



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Kauko LEHTINEN et al.

Serial Number: 10/016,680

Filed: December 17, 2001

For: PIPETTING METHOD AND MULTICHANNEL PIPETTING APPARATUS

Group Art Unit: 1743

Examiner: Unknown

SADH  
#5  
S-3-02

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner  
for Patents  
Washington, D.C. 20231

March 4, 2002

Sir:

A claim to priority under 35 U.S.C. §119 was filed in the United States Patent and Trademark Office on December 17, 2001, on the basis of the following prior foreign application.

**Finnish Patent Application No. 20002761, filed December 15, 2000**

In support of the claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. § 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

In the event any fees are required, please charge our Deposit Account No. 111833.

Respectfully submitted,

KUBOVCIK & KUBOVCIK

Keiko Tanaka Kubovcik  
Reg. No. 40,428

U.S PATENT APPLN. S.N. 10/016,680  
CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Atty. Case No. PIR-103  
The Farragut Building  
Suite 710  
900 17th Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
Tel: (202) 887-9023  
Fax: (202) 887-9093  
KTK/emd

Helsinki 5.12.2001



BEST AVAILABLE COPY

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

Hakija  
Applicant

Wallac Oy  
Turku

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20002761

Tekemispäivä  
Filing date

15.12.2000

Kansainvälinen luokka  
International class

B01L

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Monikanavainen pipetointilaitteisto"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk  
Fee 300,- FIM

Maksu perustuu kaupp- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1782/1995 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1782/1995 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## MONIKANAVAINEN PIPETOINTILAITTEISTO

### KEKSINNÖN KOHDE

- Keksinnön kohteena on monikanavainen pipetointilaitteisto, johon kuuluu useita
- 5 pipetointikanavia samanaikaisen pipetoinnin aikaansaamiseksi pipetointikärkien avulla.

### TEKNIIKAN TASO

- Tunnetuissa laboratorioden mittauslaitteissa käytetään monenlaisia näytelevyjä, kuten mikronäytelevyjä, joiden koko on standardisoitu siten, että ulkomitat ovat samat, mutta
- 10 näytekaivojen lukumäärä vaihtelee. Alkujaan perinteisessä mikronäytelevyssä oli 8 x 12 matriisissa 96 näytekaivoa. Tällaisessa näytekaivossa tarvittavan mittausliuoksen määrä on n. 200 µl. Mittausliuoksen määrän pienentämiseksi tehtiin ensin ulkomitoiltaan saman kokoinen mikronäytelevy, jossa on 16 x 24 matriisissa 384 näytekaivoa. Jokaisessa kaivossa tarvittavan mittausliuoksen määrä pieneni huomattavasti ollen noin 50 µl.
- 15 Kuitenkin silloin, kun mitataan hyvin paljon näytteitä, niin on edullista käyttää mikronäytelevyjä, joiden näytekaivot ovat vielä pienempiä. Tällöinhän tarvittavan mittausliuoksen määrä edelleen pienenee. Monissa mittauslaitteissa onkin siirrytty käyttämään 24 x 36 matriisissa 864 kaivoa sisältäviä mikronäytelevyjä, jolloin tarvittava liuosmäärä on esimerkiksi noin 10 µl, tai 32 x 48 matriisissa 1536 kaivoa sisältäviä
- 20 mikronäytelevyjä, joissa tarvittava liuosmäärä on enää n. 5 µl. Mikronäytelevyn näytekaivojen lukumäärä voi kasvaa vielä tästäkin, jolloin esimerkiksi 80 x 120 matriisissa on 9600 näytekaivoa.

- Monien erilaisten näytenäytelevyjen käyttäminen on kuitenkin aiheuttanut ongelmia
- 25 laboratorioissa, koska jokaista erilaista mikronäytelevyä varten on oltava sille sopiva mittauslaite. Erilaisia mikronäytelevyjä ei voida mitata ristiin eri laitteissa. Esimerkiksi mikronäytelevyä, jossa on 96 näytekaivoa ei voida mitata laitteessa, joka on tarkoitettu 384 näytekaivoa sisältäville levyille, eikä päinvastoin.

### 30 KEKSINNÖN TARKOITUS

Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada on monikanavainen pipetointilaitteisto edellä esitettyjen ongelmien poistamiseksi.

### KEKSINNÖN TUNNUSMERKIT

- 35 Keksinnön mukaiselle pipetointilaitteistolle on tunnusomaista se, että pipetointilaitteistossa on ainakin kaksi vaihdettavaa kanavaa tai kanavistoa, joita vaihtamalla pipetointikärkeen

## KEKSINNÖN MUKAISEN LAITTEEN SOVELLUTUSMUODOT

Keksinnön mukaisen pipetointilaitteiston eräälle edulliselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että pipetointilaitteistoon kuuluu ainakin yksi sellainen välielin, jossa on  
5 yksi tai useampi yhdyskanava yhden tai useamman pipetointikanavan yhdistämiseksi samaan pipetointikärkeen.

Keksinnön mukaisen pipetointilaitteiston eräälle toiselle edulliselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että pipetointilaitteistoon kuuluu välielin, joka on liikutettavissa tai  
10 siirrettävissä siten, että pipetointikärkeen tai pipetointikärkiin on yhdistettävissä haluttu määrä pipetointikanavia.

Keksinnön mukaisen pipetointilaitteiston eräälle kolmannelle edulliselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että pipetointilaitteistoon kuuluu ainakin kaksi erilaista vaihdettavaa  
15 välielintä, joiden avulla pipetointikärkeen tai pipetointikärkiin on yhdistettävissä haluttu määrä pipetointikanavia.

Keksinnön mukaisen pipetointilaitteiston eräälle neljännelle edulliselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että pipetointilaitteistoon kuuluu ainakin kaksi erilaista vaihdettavaa  
20 välielintä, ja niihin liitettävät pipetointikärjet, joiden välityksellä ainakin kaksi erilaista mikrolevyä on pipetoitavissa.

## SOVELLUTUSESIMERKIT

Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkkien avulla viittaamalla oheisiin piirustuksiin,  
25 joissa

## KUVIOLUETTELO

- Kuvio 1 esittää kaaviollisesti tekniikan tason mukaista pipetointiyksikköä ja siihen kuuluvia pipetointikärkiä pystyleikkauksena.
- 30 Kuvio 2 vastaa kuviota 1 ja esittää pipetointikärkiä pipetointiyksikköön liitettynä.
- Kuvio 3 vastaa kuviota 1 ja esittää toista tekniikan tason mukaista pipetointiyksikköä ja siihen kuuluvia pipetointikärkiä.
- Kuvio 4 vastaa kuviota 3 ja esittää pipetointikärkiä pipetointiyksikköön liitettynä.
- Kuvio 5 esittää kaaviollisesti pystyleikkauksena keksinnön mukaista

- Kuvio 7 vastaa kuviota 5 ja esittää keksinnön toisen sovellutusmuodon mukaista pipetointiyksikköä osat erillään.
- Kuvio 8 vastaa kuviota 7 ja esittää pipetointiyksikköä koottuna.
- Kuvio 9 vastaa kuviota 5 ja esittää keksinnön kolmannen sovellutusmuodon mukaista pipetointiyksikköä osat erillään.
- 5 Kuvio 10 vastaa kuviota 9 ja esittää pipetointiyksikköä koottuna.
- Kuvio 11 vastaa kuviota 5 ja esittää keksinnön neljännen sovellutusmuodon mukaista pipetointiyksikköä osat erillään.
- Kuvio 12 vastaa kuviota 11 ja esittää pipetointiyksikköä koottuna.
- 10 Kuvio 13 vastaa kuviota 44 5 ja esittää keksinnön viidennen sovellutusmuodon mukaista pipetointiyksikköä osat erillään.
- Kuvio 14 vastaa kuviota 13 ja esittää pipetointiyksikköä koottuna.
- Kuvio 15 vastaa kuviota 5 ja esittää keksinnön kuudennen sovellutusmuodon mukaista pipetointiyksikköä osat erillään.
- 15 Kuvio 16 vastaa kuviota 15 ja esittää pipetointiyksikköä koottuna.
- Kuvio 17 vastaa kuviota 5 ja esittää keksinnön seitsemännen sovellutusmuodon mukaista pipetointiyksikköä osat erillään.
- Kuvio 18 vastaa kuviota 17 ja esittää pipetointiyksikköä koottuna.
- Kuvio 19 esittää kuviosta 5 pitkin viivaa XIX-XIX otettua leikkausta.
- 20 Kuvio 20 esittää kuviosta 7 pitkin viivaa XX-XX otettua leikkausta.
- Kuvio 21 esittää kuviosta 9 pitkin viivaa XXI-XXI otettua leikkausta.
- Kuvio 22 esittää kuviosta 13 pitkin viivaa XXII-XXII otettua leikkausta.
- Kuvio 23 vastaa kuviota 7 5 ja esittää keksinnön kahdeksannen sovellutusmuodon mukaista pipetointiyksikköä osat erillään.
- 25 Kuvio 24 esittää kaaviollisesti pystyleikkauksena keksinnön yhdeksännen sovellutusmuodon mukaista pipetointiyksikköä ja sen vaihdettavia osia.
- Kuvio 25 vastaa kuviota 5 ja esittää kaaviollisesti pystyleikkauksena keksinnön kymmenennen sovellutusmuodon mukaista pipetointiyksikköä .
- Kuvio 26 esittää kaaviollisesti erästä toista keksinnön mukaista pipetointilaitteistoa
- 30 päältäpäin nähtynä.
- Kuvio 27 esittää kaaviollisesti kuvion 26 pipetointilaitteistoa sivulta päin nähtynä.
- Kuvio 28 esittää aksonometrisesti erästä kolmatta keksinnön mukaista pipetointilaitteistoa.
- Kuvio 29 esittää keksinnön mukaisen pipetointiyksikön vaihdettavaa osaa päältä päin
- 35 nähtynä.
- Kuvio 30 vastaa kuviota 29 ja esittää pipetointiyksikön vaihdettavan osan toista sovellutusmuotoa päältä päin nähtynä.

- Kuvio 31 esittää kaaviollisesti keksinnön mukaisen pipetointiyksikön virtauskanavien sijoittelua.
- Kuvio 32 vastaa kuviota 29 ja esittää päältä päin nähtynä pipetointiyksikön vaihdettavan osan kolmatta sovellutusmuotoa.
- 5 Kuvio 33 esittää kaaviollisesti pystyleikkauksena keksinnön yhdenmutoista sovellutusmuodon mukaista pipetointiyksikköä .
- Kuvio 34 vastaa kuviota 33 ja esittää pipetointiyksikköä toisessa asennossa.

#### KUVIDEN SELOSTUS

- 10 Kuviossa 1 on esitetty pystyleikkauksena eräs tekniikan tason mukainen pipetointiyksikkö 10, jonka runko-osassa 16 on useita männillä 11 varustettuja annostelusylintereitä 12. Pipetointikärjet 20 tuodaan pipetointiyksikköön 10 tukilevyyn 21 sijoitettuna ryhmänä, jolloin kaikki pipetointikärjet 20 voidaan liittää pipetointiyksikön 10 annosteluaukkoihin 13 samanaikaisesti. Pipetointiyksikön 10 runko-osan 16 alapinnassa on rei'itetty kumitiiviste
- 15 14, joka tiivistää tiivistettä 14 vasten painettavien pipetointikärkien 20 ja annosteluaukkojen 13 liitoksen.

- Kuviossa 2 tukilevyyn 21 sijoitetut pipetointikärjet 20 on liitetty pipetointiyksikköön 10. Tämän jälkeen pipetointiyksikön 10 pipetointikärkien 20 avulla imetään nestettä
- 20 ensimmäisen mikrolevyn näytekaivoista tai erillisistä astioista ja annostellaan toisen mikrolevyn näytekaivoihin tai erillisiin astioihin. Nesteen imeminen pipetointikärkeen 20 tapahtuu siten, että pipetointiyksikön 10 runko-osan 16 annostelusylinterin 12 mäntää 11 liikutetaan ylöspäin, jolloin annostelusylinterin 12 ilmatilaan syntyy alipaine. Tällöin pipetoitava neste nousee pipetointikärkeen 20. Annostelu tapahtuu päinvastaisessa
- 25 järjestyksessä siten, että pipetointiyksikön 10 annostelusylinterin 12 mäntää 11 liikutetaan alaspäin, jolloin annosteltavaa nestettä poistuu vastaavasti pipetointikärjestä 20.

- Jotta useamman pipetointikärjen 20 annostelu voisi tapahtua samanaikaisesti, niin pipetointiyksikön 10 pipetointikärkien 20 on oltava samalla tavoin ryhmiteltynä kuin
- 30 pipetointilähteenä olevat näytekaivot tai vastaavat erilliset astiat. Myös pipetointikärkien 20 etäisyyksien toisistaan tulee olla samat kuin pipetointilähteenä olevien näytekaivojen tai erillisten astioiden etäisyydet toisistaan.

- Tämän jälkeen neste voidaan annostella toisen sellaisen näytelevyn näytekaivoihin tai
- 35 erillisiin astioihin, jotka ovat samalla tavoin ryhmiteltynä kuin pipetointilähteenä olleet

toisistaan on oltava samat kuin pipetointilähteenä olleiden näytekaivojen tai erillisten astioiden etäisyydet toisistaan.

- 5 Mikäli pipetointikärjet 20 ovat riittävän kapeita, niin neste voidaan kuitenkin annostella myös sellaisen toisen näytelevyn näytekaivoihin, joiden etäisyydet toisistaan ovat vain puolet pipetointilähteenä olleiden näytekaivojen keskinäisestä etäisyydestä. Tällöin pipetointi suoritetaan annostelemalla neste ensin toisen näytelevyn joka toiseen näytekaivoon ja sen jälkeen ensimmäisessä vaiheessa väliin jääneisiin näytekaivoihin. Nämä kaksi annosteluvaihetta on tehtävä sekä näytelevyn leveyssuunnassa että
- 10 pituussuunnassa, joten tämä neljä kertaa enemmän näytekaivoja sisältävä näytelevy saadaan täytetyksi neljällä annosteluvaiheella.

- Edellä esitetyllä tavalla voidaan tunnetulla pipetointilaitteella, jonka pipetointiyksikössä on 24 pipetointikärkeä, annostella 24 näyteastiasta tai 24 näytekaivoa sisältävästä
- 15 näytelevystä toiseen mikronäytelevyyn, jossa on 24 tai 96 näytekaivoa. Vastaavasti toisella tunnetulla pipetointilaitteella, jonka pipetointiyksikössä on 96 pipetointikärkeä, annostella 96 näytekaivoa sisältävästä mikronäytelevystä toiseen mikronäytelevyyn, jossa on 96 tai 384 näytekaivoa.

- 20 Tunnetuilla laitteilla on kuitenkin hankalaa annostella esimerkiksi 24 näytekaivoa sisältävästä näytelevystä mikronäytelevyyn, jossa on 384 näytekaivoa. Se johtuu yleensä siitä, että suuremmille näytekaivoille tarkoitetut pipetointikärjet eivät mahdu pienempiin näytekaivoihin. Onhan selvää, että samankokoiseen mikronäytelevyyn sijoitettuna 384 näytekaivoa ovat huomattavasti pienempiä kuin esimerkiksi näytekaivot 96 kaivoa
- 25 sisältävässä mikronäytelevyssä. Näin ollen myöskään 96 näytekaivoa sisältävästä mikronäytelevystä ei yleensä voida annostella toiseen mikronäytelevyyn, jossa on 1536 näytekaivoa. Pipetoinnissa voidaan tosin käyttää niin pieniä pipetointikärkiä, että ne mahtuvat pieniin näytekaivoihin. Tällöin tulee kuitenkin se ongelma, että pipetointikärkiin mahtuu vain niin vähän nestettä, että suurempien näytekaivojen täyttäminen on kovin
- 30 hidasta. Pipetointi jouduttaisiin toistamaan useita kertoja. Nykyisen käytännön mukaisesti tarvitaankin useita eri kokoisia pipetointilaitteita, jotta edellä esitetyt annosteluvaiheet voitaisiin suorittaa tehokkaasti.

- Kuviossa 3 on esitetty toinen tunnettu pipetointiyksikkö 10, jossa käytetään myös erillisiä
- 35 pipetointikärkiä 20. Pipetointikärjet 20 painetaan pipetointiyksikön 10 runko-osan 16



Tunnettuja pipetointikärkien 20a liittapöjia on kuitenkin monia erilaisia, myös sellaisia joissa on yksi tai useampia tiivisteitä, kuten esimerkiksi O-renkaita.

- 5 Kuvion 3 pipetointikärjet 20 voidaan painaa liittoselimiin 15 yksitellen tai erillisen kaikki yhdellä kertaa erillisen pipetointikärkitelineen avulla, joko käsin tai koneellisesti. Kuviossa 4 pipetointikärjet 20 on liitetty pipetointiyksikköön 10.

- 10 Kuviossa 5 on esitetty keksinnön mukainen pipetointiyksikkö 10, joka poikkeaa tunnetuista rakenteista olennaisesti. Tämä pipetointiyksikkö 10 kuuluu osana kokonaisuuteen, jonka ri yksityiskohtia on selostettu seuraavissa kuvioissa. Kuvion 5 pipetointiyksikköissä 10 on runko-osan 16 annostelusylinterien 12 ja pipetointikärkien 20a välissä välikappale 30a, joka kuuluu olennaisena osana keksinnön mukaiseen pipetointiyksikköön 10.
- 15 Välikappaleessa 30a on kanavat 31a, joiden kautta annostelusylinterien 12 annosteluaukot 13 ovat yhteydessä pipetointikärkiin 20a. Kuvioista 5 nähdään, että tässä keksinnön mukaisen pipetointiyksikön 10 sovellutusesimerkissä sekä annostelusylinterien 12 annosteluaukkoja 13, kanavia 31a että pipetointikärkiä 20a on yhtä monta.

- 20 Välikappaleen 30a alapinnassa on samanlainen tiiviste 14b kuin tiiviste 14a pipetointiyksikön 10 alapinnassakin. Näin saadaan välikappaleen 30a liittokset sekä pipetointiyksikön 10 runko-osaan 16 että pipetointikärkiin 20a tiivistetyksi. Kuvioista 5 nähdään myös, että pipetointikärjet 20a ja niiden tukilevy 21a ovat samanlaiset kuin kuvioissa 1 ja 2 esitettyssä tunnetussa pipetointiyksikössä 10. Toisin sanoen tässä keksinnön mukaisen pipetointiyksikön 10 sovellutusmuodossa voidaan käyttää tunnettuja vakiotyyppejä pipetointikärkiä. Kuviossa 6 on esitetty keksinnön mukainen
- 25 pipetointiyksikkö 10 koottuna ja toimintavalmiina. Välikappaleen 30a keksinnöllinen merkitys on selostettu seuraavissa kuvioissa.

- 30 Kuviossa 7 on esitetty keksinnön mukaisen pipetointiyksikön 10 toinen sovellutusmuoto, jossa kuviossa 6 esitetyn kaltaiseen pipetointiyksikön 10 runko-osaan 16 on liitetty toisenlainen välikappale 30b. Välikappaleen 30b ero kuviossa 6 esitettyyn välikappaleeseen 30a on se, että poikkileikkauskuviossa 7 kanavat 31b yhdistävät kahden annostelusylinterin 12 annosteluaukot 13 yhteen suurempaan pipetointikärkeen 20b. Koska välikappaleen 30b kanavat 31b yhdistävät kuitenkin kaksi annostelusylinterin 12 annosteluaukkoa 13 sekä välikappaleen 30b leveys- että pituussuunnassa, niin yksi

## 7

Kuviossa 8 on esitetty kuvion 7 pipetointiyksikkö 10 koottuna. Kuvioiden 7 ja 8 esittämissä sovellutusmuodoissa pipetointiyksikön 10 runko-osa 16 voi olla sama kuin edellisissä kuvioissakin jokin tunnettu pipetointiyksikkö 10, johon ainoastaan välikappale 30b on vaihdettu. Samalla välikappaleeseen 30b on sovitettu suuremmat pipetointikärjet 20b, jotka  
5 myös voivat olla olemassa olevia, tunnettuja vakiotyypisiä pipetointikärkiä 20b. Olennaista kuvioissa 5-8 esitetyille ratkaisuille onkin se, että erilaisten välikappaleiden 30a ja 30b avulla tunnettua pipetointiyksikön perusosaa 16 voidaan käyttää huomattavasti monipuolisemmin. Toisin sanoen yksinkertaisella ratkaisulla saadaan yksi laite toimimaan kuin kaksi tai useampi tunnettu laite yhdessä.

10

Kuviossa 9 on esitetty vielä eräs kuvioissa 5-8 esitettyjen ratkaisujen muunnelmä. Siinä välikappaleen 30c kanava 31c yhdistää poikkileikkauskuviossa neljän annostelusylinterin 12 annosteluaukot 13 yhteen suurempaan pipetointikärkeen 20c. Tässäkin on huomattava, että välikappaleen 30c kanavat 31c yhdistävät kuitenkin neljä annostelusylinterin 12  
15 annosteluaukkoa 13 sekä välikappaleen 30c leveys- että pituussuunnassa, niin yksi pipetointikärki 20c on näin ollen yhdistetty kuuteentoista annostelusylinterin 12 annosteluaukkoon 13, kuten on myöhemmin esitetty kuvion 21 leikkauskuviossa. Kuviossa 10 on esitetty kuvion 9 pipetointiyksikkö 10 koottuna.

20 Kuvioissa 6-10 esitetyt pipetointiyksiköt 10 kuuluvat tavallaan samaan kokonaisuuteen, jossa pipetointiyksikön 10 perusosa, kuten esimerkiksi annostelusylinterit sisältävä runko-osa 16 on kaikissa kuvioissa sama. Niinpä ainoastaan välikappaletta 30 ja siihen liittyviä pipetointikärkiä 20 vaihtamalla saadaan pipetointi suoritetuksi tehokkaasti vaihteittain hyvin erikokoisten mikronäytelevyjen tai vastaavien erillisten astioiden välillä.

25

Koska yksi pipetointikärkikoko sopii hyvin kahden tai kolmen erikokoisen näytekaivon pipetointiin, niin käyttämällä vaihteittain kuvioissa 6-10 esitettyä laitteistoa, niin saadaan kolmella erikokoisella pipetointikärjellä pipetoiduksi tehokkaasti ja nopeasti ainakin 6-7 erikokoista näytekaivoa. Käytännössä se riittää kaikkien erikokoisten näytekaivojen  
30 pipetointiin. Jos kuitenkin vielä laajempaa käyttöaluetta tarvitaan, niin keksinnön mukaan voidaan pipetointiyksikössä 10 käytettävien välikappaleiden 30 lukumäärää lisätä vieläkin.

Kuvioissa 11 ja 12 on esitetty pipetointiyksikkö 10, jonka välikappaleessa 30d on kanavat 31d, jotka poikkileikkauskuviossa yhdistävät kaksi annostelusylinteriä 12 yhteen  
35 pipetointikärkeen 20d. Vastaavasti, kuten kuvion 7 sovellutusmuodossakin, kanavat 31d yhdistävät kaksi annostelusylinteriä 12 sekä...

pituussuunnassa. Yksi pipetointikärki 20d on näin ollen yhdistetty neljään annostelusylinteriin 12.

- 5 Kuvioissa 11 ja 12 on kuviosta 7 poiketen välikappaleen 30d kanavien 31d aukot sopivat suoraan pipetointiyksikön 10 runko-osaan 16 liitettyihin liitoselimiin 15a ilman tiivisteitä. Välikappaleessa 30d on vastaavat liitoselimet 15d pipetointikärjille 20d.

- 10 Kuvioissa 13 ja 14 välikappaleessa 30e on kanavat 31e, jotka poikkileikkauskuviossa yhdistävät neljän annostelusylinteriä 12 eli leveys- ja pituussuunnassa yhteensä kuusitoista annostelusylinteriä 12 yhteen pipetointikärkeen 20e. Välikappale 30e on kanavien 31e aukkojen avulla liitettävissä runko-osan 16 liitoselimiin 15a ilman tiivisteitä. Samoin tavanomainen pipetointikärki 20e on liitettävissä välikappaleen 30e liitoselimeen 15e. Välikappaleen 30e leikkaus on esitetty kuviossa 22.

- 15 Kuvioissa 15 ja 16 on esitetty pipetointiyksikkö 10, jonka välikappaleen 30f yläpinnassa on tiiviste 14f. Tällöin välikappale 30f voidaan sovittaa tiiviisti myös pipetointiyksikön 10 runko-osan 16 alapintaa 17 vasten, vaihtoehtona liitoselimiin 15a liittämiseksi. Tässä esimerkissä yksi kanava 31f yhdistää neljä annostelusylinteriä 12.

- 20 Välikappaletta 30f voidaan muunnella myös lukuisilla muilla tavoilla yhdistämällä erilaisia liitostapoja sen ylä- ja alapuolella. Kaikkia näitä vaihtoehtoja ei ole piirustuksissa ja tässä selostuksessa. Esimerkiksi välikappaleen 30f alapinta voi olla tasainen kuviossa 7 esitetty tavalla ja varustettu tiivisteellä 14 liitoselimien 15f asemesta. Tällöin pipetointikärkien 20d tilalla on ovat toiset vakiotyyppiset pipetointikärjet 20b yhdessä tukilevyn 21b kanssa,  
25 kuten kuviossa 7.

- 30 Kuvioden 11-16 ratkaisut liittyvät tavallaan myös samaan kokonaisuuteen, pipetointiyksikön 10 perusosan, kuten runko-osan 16 yhteydessä voidaan käyttää erilaisia välikappaleita 30 ja ja niihin liitettäviä pipetointikärkiä 20. Näin saadaan samalle laitteelle erittäin laaja käyttöalue erikokoisten näytekaivojen pipetoinnissa.

Kuvioissa 17 ja 18 on esitetty kuvioissa 15 ja 16 esitetyn kaltainen ratkaisu, jossa välikappaleen 30g yläpinnassa on myös tiiviste 14g. Erona tässä esimerkissä on se, että yksi kanava 31g yhdistää neljän annostelusylinterin 12 asemesta kuusitoista

Kuvioissa 19-22 on esitetty vaihtoehtoisten välikappaleen 30a, 30b, 30c ja 30e vaakasuuntaiset leikkaukset. Kuvion 19 välikappaleessa 30a jokainen kanava 31a yhdistää vain yhden annostelusylinterin suoraan yhteen pipetointikärkeen, kuten on esitetty kuvioissa 5 ja 6.

5

Kuvion 20 välikappaleessa 30b jokainen kanava 31b yhdistää neljä annostelusylinteriä yhteen pipetointikärkeen. Vastaavan pipetointiyksikön pystyleikkaus on esitetty kuvioissa 7 ja 8.

- 10 Kuvion 21 välikappaleessa 30c kanava 31c yhdistää kuusitoista annostelusylinteriä yhteen pipetointikärkeen. Vastaavan pipetointiyksikön pystyleikkaus on esitetty kuvioissa 9 ja 10.

- 15 Kuvion 22 välikappaleessa 30e kanava 31e yhdistää myös kuusitoista annostelusylinteriä yhteen pipetointikärkeen, kuten edellisessä kuviossakin. Erona on kuitenkin kanavan 31e rakenne, jossa yhden suuren tilan asemesta on yhdistetty useita pieniä kanavia. Tätä sovellutusmuotoa vastaavan pipetointiyksikön pystyleikkaus on esitetty kuvioissa 13 ja 14.

- 20 Kuviossa 23 on esitetty pipetointiyksikkö 10, jossa on sama välikappale 30b kuin kuvioissa 7 ja 8. Pipetointiyksikön 10 runko-osa 16 poikkeaa kuitenkin siten, että varsinaiset annostelusylinterit sijaitsevat välimatkan päässä välikappaleesta 30b ja pipetointikärjistä 20b. Annostelusylinterit, joita ei ole esitetty kuviossa 23, on liitetty letkuilla 18 runko-osan 16 annosteluaukkoihin 13.

- 25 Kuviossa 24 on esitetty pipetointiyksikkö 10, jonka runko-osaan 16 on vaihtoehtoisesti liitettävissä kolme erilaista, kiinteillä pipetointikärjillä varustettua välikappaleta 30. Kuvion 24a välikappaleessa 30h on kiinteä pipetointikärki jokaista pipetointiyksikön 10 annostelusylinteriä 12 kohti. Kuvion 24b välikappaleessa 30i on kiinteä pipetointikärki neljää pipetointiyksikön 10 annostelusylinteriä 12 kohti. Kuvion 24c välikappaleessa 30j taas on kiinteä pipetointikärki kuuttatoista pipetointiyksikön 10 annostelusylinteriä 12 kohti.

30

- 35 Kuviossa 25 on esitetty pipetointiyksikkö 10, jonka runko-osan 16 yhteydessä on sivusuunnassa liikkuva, erilaisilla kiinteillä pipetointikärjillä varustettu välikappale 30k. Välikappaleta 30k voidaan liikuttaa sivusuunnassa niin, että annostelusylinterien annosteluaukkojen 13 kohdalle siirretään välikappaleesta 30k pipetointikärkiryhmistä joko kohta 22a, 22b tai 22c. Välikappaleen 30k kohdassa 22a on 24a on kiinteä pipetointikärki jokaista pipetointiyksikön 10 annostelusylinteriä 12 kohti. Välikappaleen 30k kohdassa 22b on 24b on kiinteä pipetointikärki jokaista pipetointiyksikön 10 annostelusylinteriä 12 kohti. Välikappaleen 30k kohdassa 22c on 24c on kiinteä pipetointikärki jokaista pipetointiyksikön 10 annostelusylinteriä 12 kohti.

Välikappaleen 30k kohdassa 22c taas on kiinteä pipetointikärki kuuttatoista pipetointiyksikön 10 annostelusylinteriä 12 kohti. Pipetointitapahtumaa voidaan vaihdella pipetoitavan mikronäytelevyn tyypistä riippuen yksinkertaisesti vain siirtämällä annostelusylinterien annosteluaukkojen 13 kohdalle joku välikappaleen 30k kohdista 22a, 5 22b tai 22c. Pipetointikärjet on tässä sovellutusmuodossa liitetty kiinteästi välikappaleeseen 30k, mutta vaihtoehtoisesti voidaan luonnollisesti käyttää myös irrallisia, edullisimmin vakiotyypisiä pipetointikärkiä. Tällöin voidaan laitteisto järjestää myös sellaiseksi, että joko pipetointiyksikön 10 mittapää tai liikkuva välikappale 30k hakee uudet pipetointikärjet tarvittaessa.

10

Kuvion 25 pipetointiyksiköllä 10 voidaan näytekaivojen pipetointi suorittaa siten, että jokaisessa pipetointitilanteessa valitaan välikappaleesta 30k aina sopivimman kokoiset pipetointikärjet. Niinpä laitteella on voidaan suuret näytekaivot pipetoida suurilla pipetointikärjillä ja näytekaivojen pienentyessä voidaan vaihteittain siirtyä aina pienempiin 15 pipetointikärkiin. Koska kaikki tarvittavat, erikokoiset pipetointikärjet ovat laitteessa koko ajan mukana, niin laitteen toiminta on erittäin tehokasta ja nopeaa tunnettuihin laitteisiin ja menetelmiin verrattuna.

Kuviossa 26 on kaaviollisesti esitetty eräs keksinnön mukainen pipetointilaitteisto 40 20 päältäpäin nähtynä. Pipetointilaitteistoon 40 kuuluu pipetointiyksikkö 10 ja rata 41 mikronäytelevyjen 42 syöttämiseksi ja liikuttamiseksi sivusuunnassa pipetointiyksikön 10 kohdalle. Pipetointiyksikössä 10 on myös sivusuunnassa, mutta kohtisuoraan radan 41 liikettä vastaan liikkuva välikappale 30, jossa on useita eri kokoisista pipetointikärjistä muodostettuja pipetointikärkiryhmiä 22. Välikappaletta 30 siirretään sivusuunnassa halutun 25 pipetointikärkiryhmän 22 tuomiseksi aktiiviseksi pipetointiyksikön 10 kohdalle. Pipetointikärkiryhmä 22 valitaan radalla 41 pipetointiyksikön 10 kohdalle tuotavan mikronäytelevyn 42 tyypistä ja näytekaivojen lukumäärästä.

Koska mikronäytelevyjen 42 rata 41 ja pipetointiyksikön 10 välikappaleen 30 liikkeet ovat 30 toisistaan riippumattomia, niin näiden liikkeiden avulla voidaan pipetointiyksikköön 10 tuoda pipetointia varten mikä tahansa pipetointikärkiryhmä ja mikronäytelevy. Toisin sanoen kaikki mahdolliset yhdistelmät ovat mahdollisia. Olennaista laitteelle ei ole se, ovatko pipetointikärjet kiinteästi välikappaleessa 30 vai ovatko ne irrotettavia. Käytännössä edullisinta on käyttää irrallisia vakiotyypisiä pipetointikärkiä. Kuvion 26 laitteessa voidaan 35 järjestää myös siten, että tarvittaessa laite hakee välikappaleeseen 30 myös uusia pipetointikärkiä.

Kuviossa 27 on esitetty kuvion 26 pipetointilaitteisto 40 sivulta päin nähtynä. Kuviosta  
nähdään pipetointiyksikkö 10 ja välikappale 30, joiden alapuolella on rata 41  
mikronäytelevyjen 42 syöttämiseksi ja liikuttamiseksi sivusuunnassa pipetointiyksikön 10  
kohdalle. Välikappaleen 30 liike on kuvan kohtisuorassa radan 41 liikettä vastaan eli kuvan  
5 tasosta pois päin.

Kuviossa 28 on esitetty kuvioiden 26 ja 27 esittämästä laitteesta yksinkertaistettu  
pipetointilaitteisto 40, jossa mikronäytelevyt 42 syötetään radalle 41 syöttölaitteesta 43.  
Radan 41 yläpuolella olevassa pipetointiyksikössä 10 on sivusuunnassa liikkuva  
10 välikappale 30, jossa on kolme vaihdettavaa pipetointikärkiryhää 22. Pipetointiyksikkö 10  
voi tarvittaessa hakea pipetointikärkiryhän 22 tilalle uuden ryhmän. Pipetointikärjet voivat  
olla kiinteitä tai irallisia.

Kuviossa 29 on esitetty yksityiskohtaisemmin pipetointiyksikön 10 vaihdettava välikappale  
15 30a, jossa on 384 kanavaa 31a. Jokainen kanava 31a johtaa pipetointiyksikön 10  
jokaisesta 384 annostelusylinteristä suoraan mikronäytelevyn 384 näytekaivon kohdalla  
olevaan pipetointikärkeen.

Kuviossa 30 on myös yksityiskohtaisemmin esitettynä pipetointiyksikön 10 toinen  
20 vaihdettava välikappale 30b, jossa on 96 toisen tyyppistä yhdyskanavaa 31b. Jokainen  
Näistä yhdyskanavista 31b jokainen yhdistää pipetointiyksikön 384 annostelusylinteristä  
neljä yhteen välikappaleen 30 annosteluaukkoon, joka taas on liitettävissä vakiotyyppis en  
pipetointikärkeen.

25 Kuviosta 31 nähdään kaaviollisesti miten kuvion 30 mukainen pipetointiyksikön 10  
vaihdettava välikappale 30b yhdistää neljä annostelusylinterin annosteluaukkoa yhteen  
välikappaleen 30 annosteluaukkoon, joka taas on liitettävissä vakiotyyppiseen  
pipetointikärkeen. Aukko pipetointikärkeen on aina neljän annosteluaukon ryhmän  
keskellä. Välikappaleen 30b avulla saadaan 384 annostelusylinteriä sisältävällä  
30 pipetointiyksiköllä pipetoiduksi mikronäytelevy, jossa on 96 näytekaivoa. Kun taas  
pipetointiyksikköön vaihdetaan kuvion 29 esittämä välikappale 30a, niin saadaan  
pipetoiduksi mikronäytelevy, jossa on 384 näytekaivoa.

Kuviossa 32 on pipetointiyksikön 10 eräs esimerkki sivusuunnassa siirrettävästä  
35 välikappaleesta 30. Tässä välikappaleessa 30 on kaksi aluetta, joista ensimmäisessä  
alueessa on suoria kanavia 31a ja toisessa alueessa on neljä annostelusylint rin

## 12

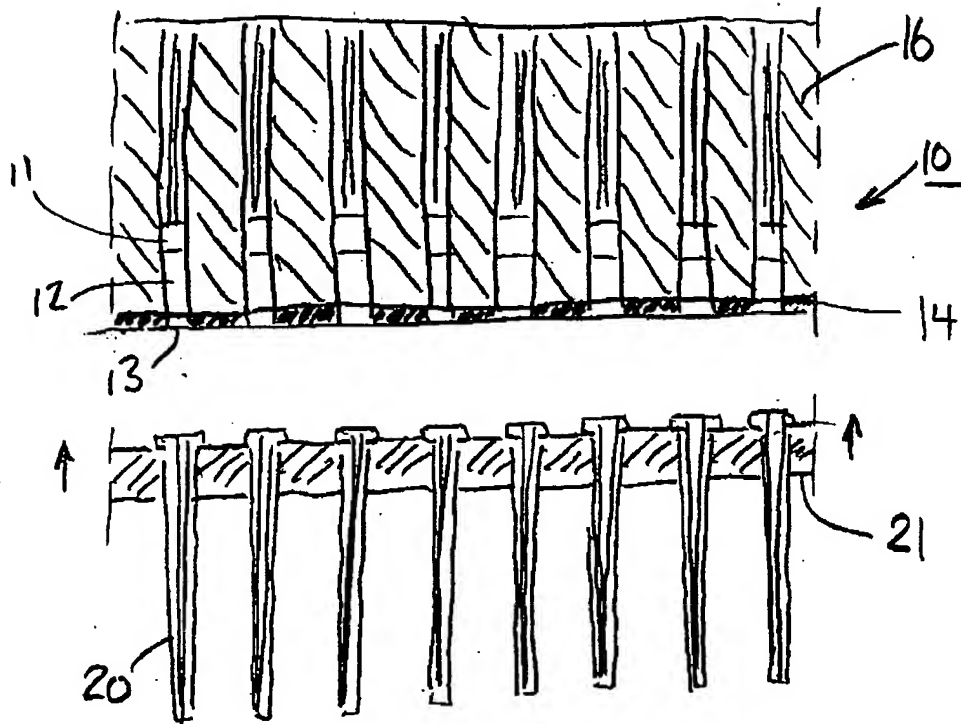
että alueiden pitemmät sivut ovat toisiaan vasten. Välikappaleessa 30 voi myös periaatteessa olla yhdistettynä kuinka monta aluetta tahansa missä tahansa järjestyksessä.

5 Kuviossa 33 on esitetty sivulta päin nähtynä esimerkkinä pipetointiyksikkö 10, jossa on kuvion 32 mukainen sivusuunnassa siirrettävä välikappale 30. Välikappale 30 on kuviossa 33 sellaisessa asennossa, että pipetointiyksikön 10 annostelusylinterien 12 annosteluaukot ovat suorien kanavien 31a kohdalla.

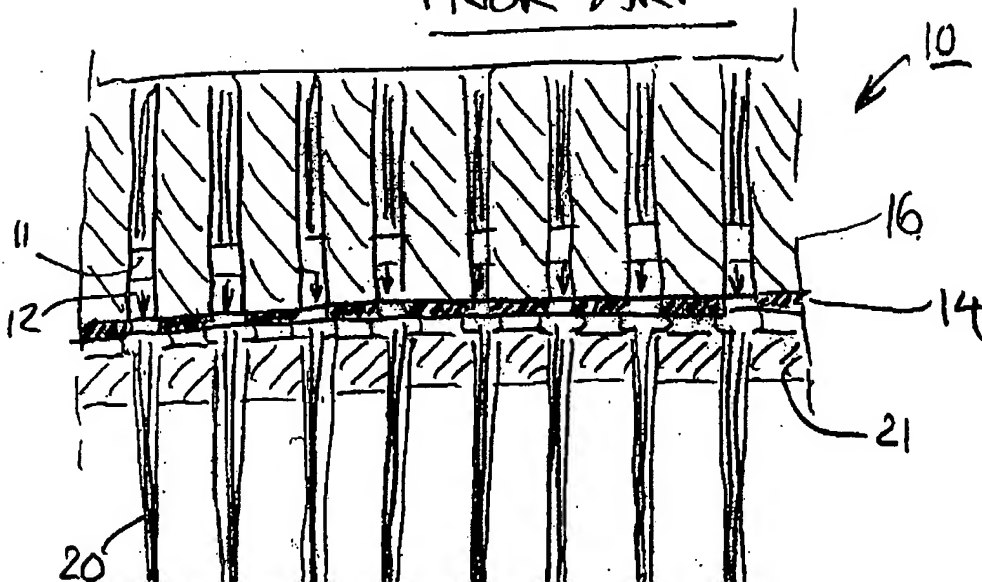
10 Kuviossa 33 taas pipetointiyksikön 10 sivusuunnassa siirrettävä välikappale 30 on sellaisessa asennossa, että annostelusylinterien 12 annosteluaukot ovat neljä

teluaukkoa yhdistävien kanavien 31b kohdalla

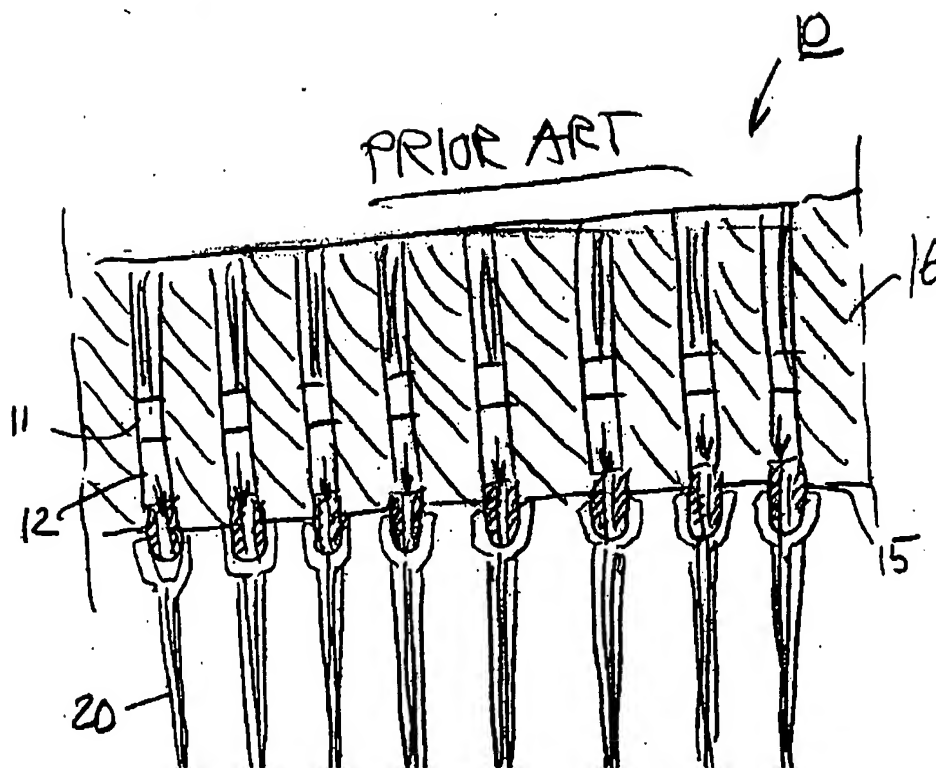
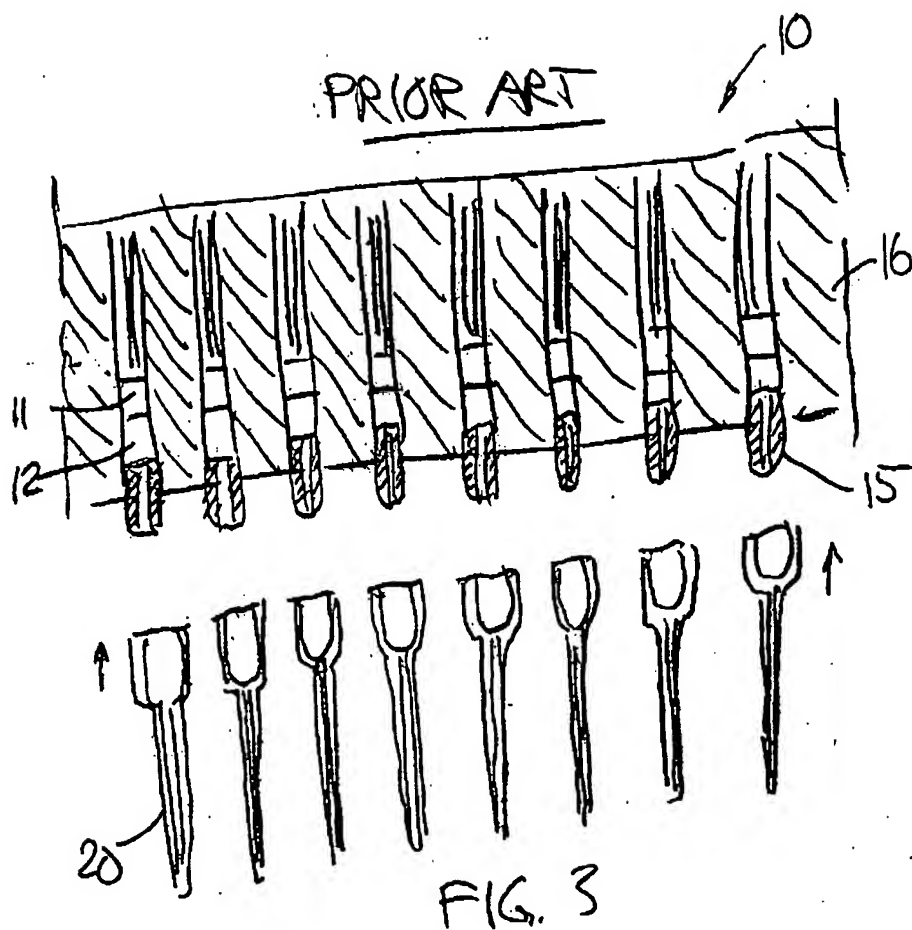
# PRIOR ART



# PRIOR ART







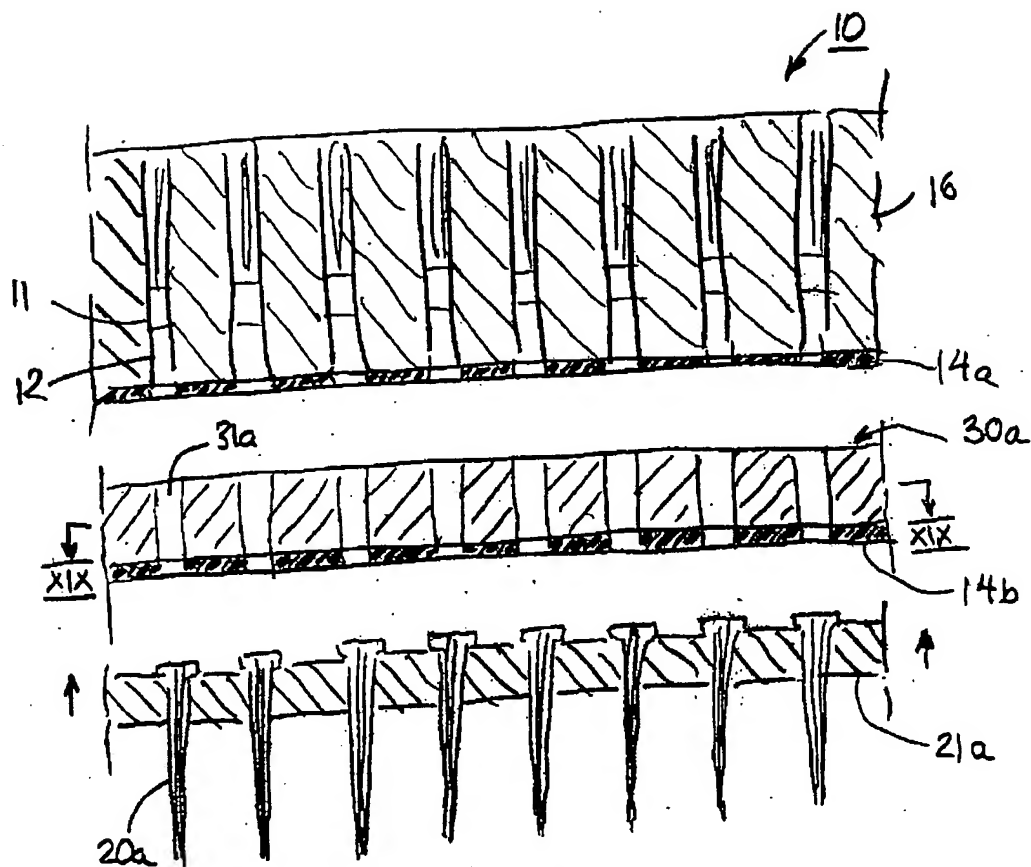


FIG. 5

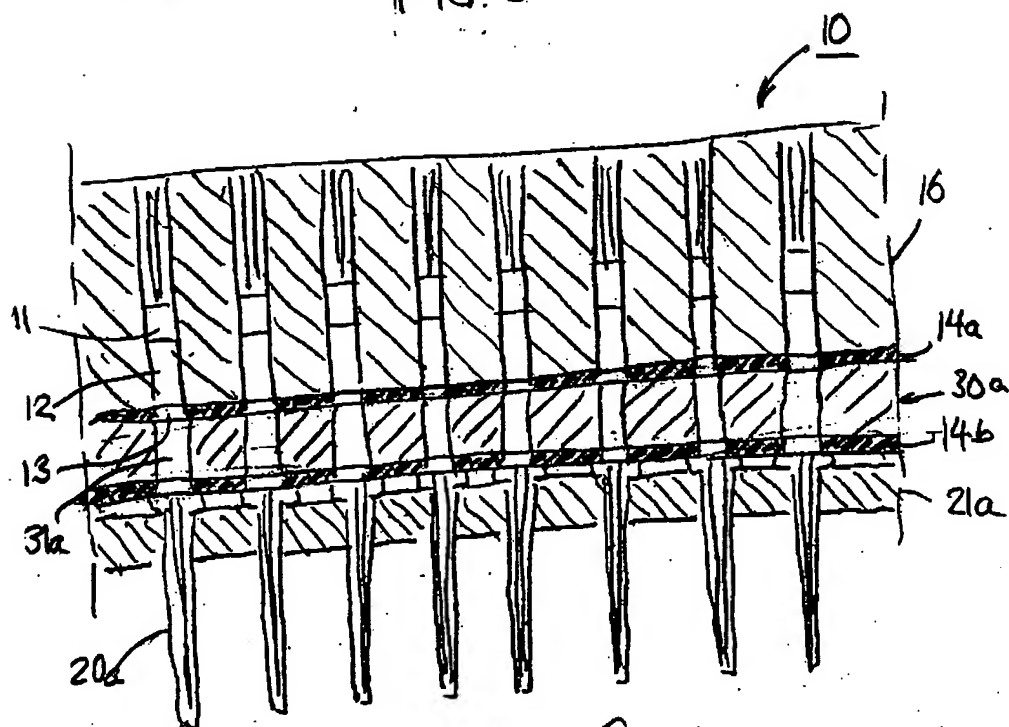
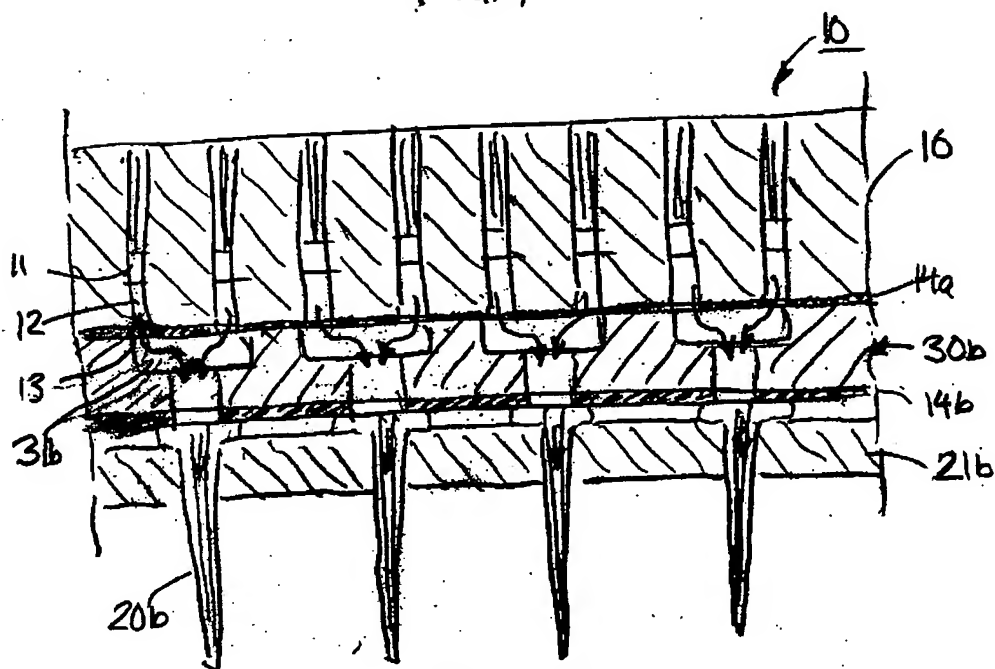
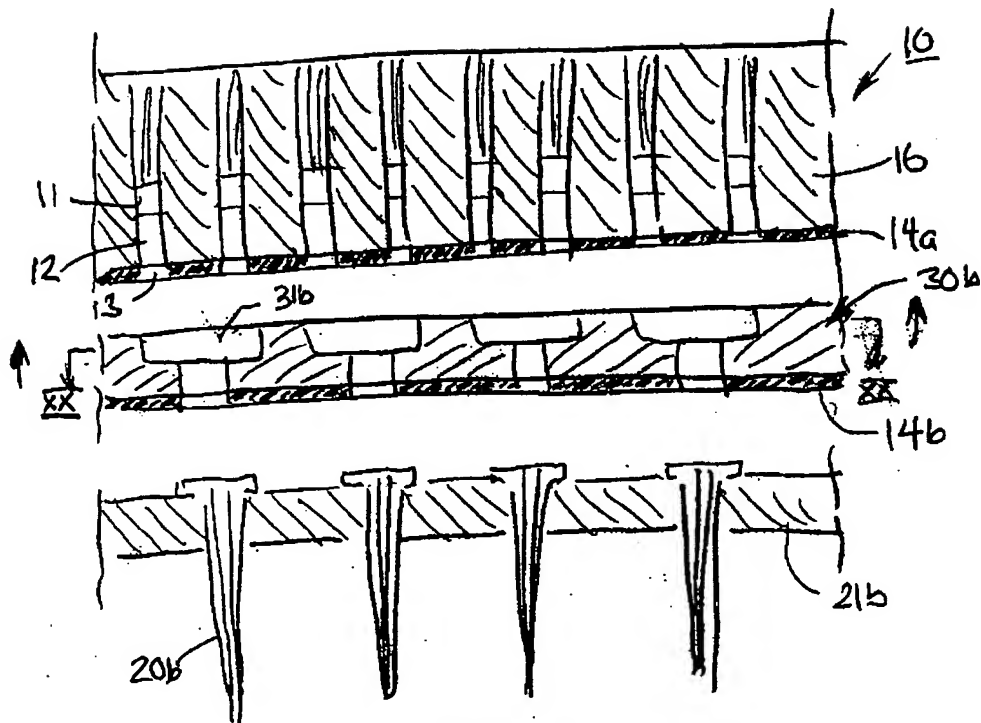
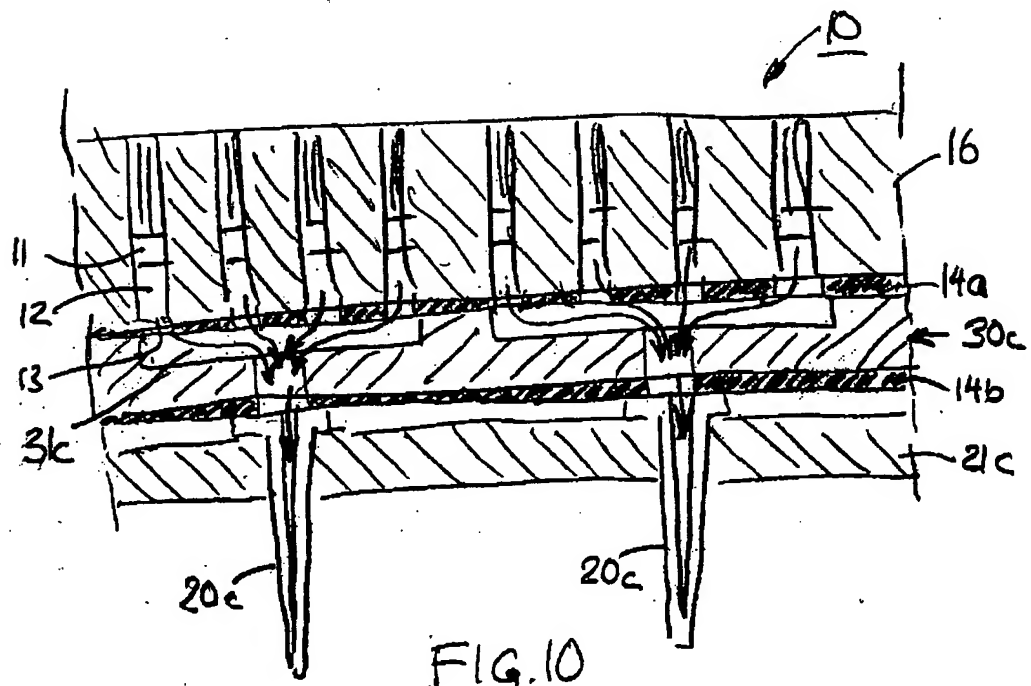
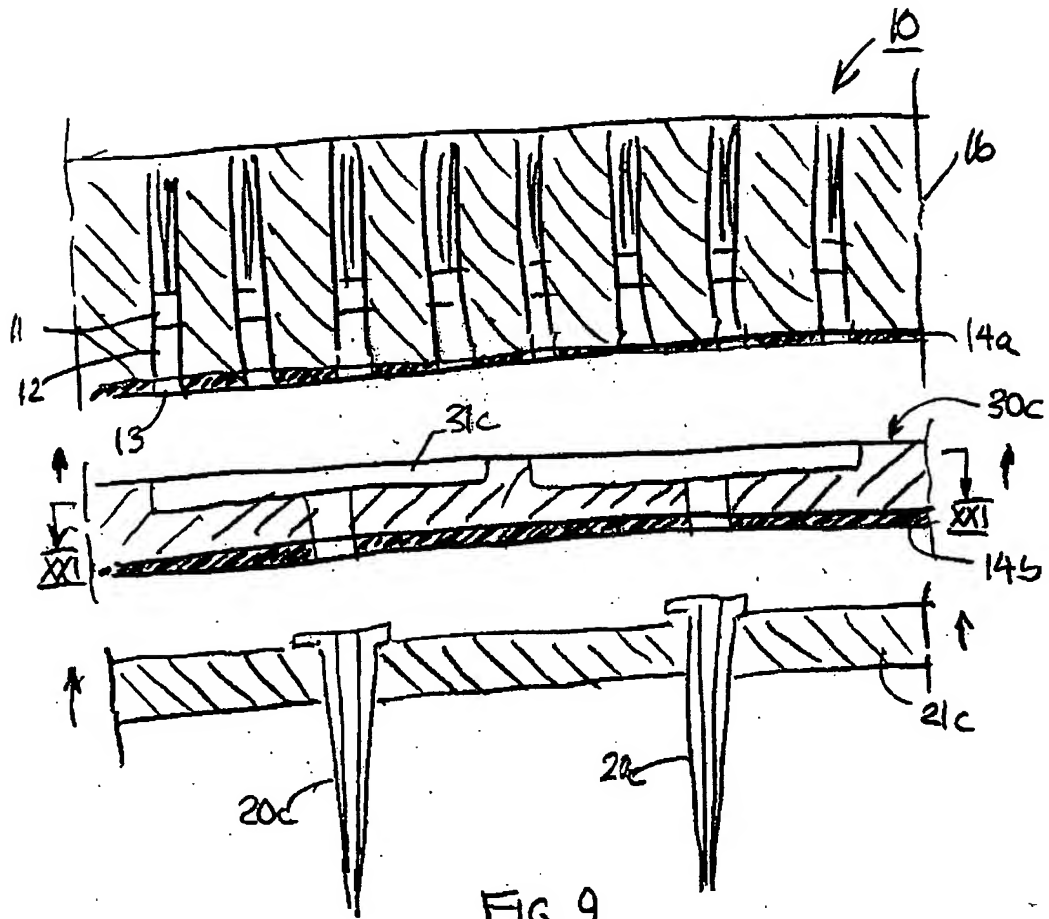
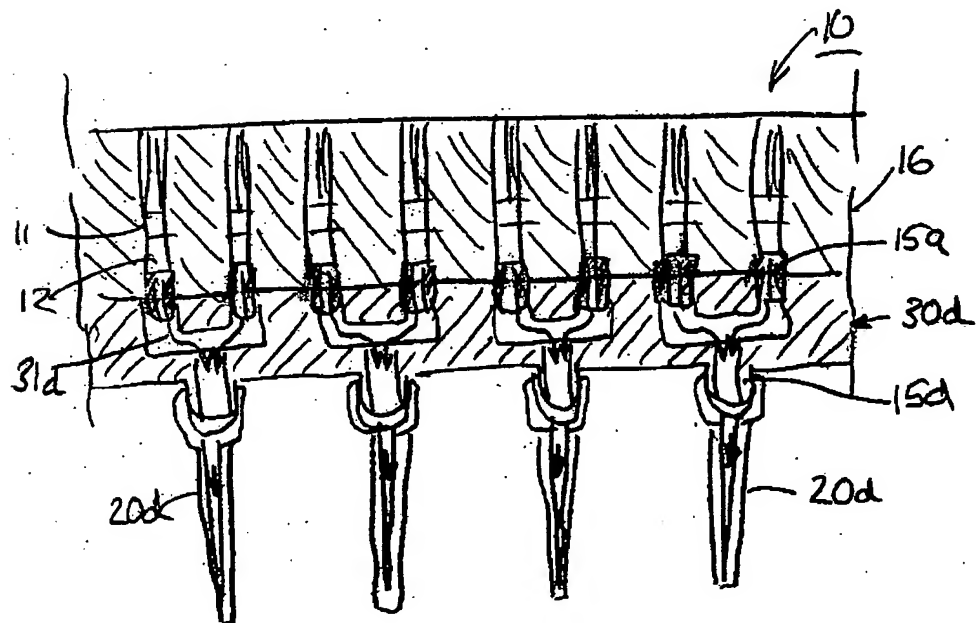
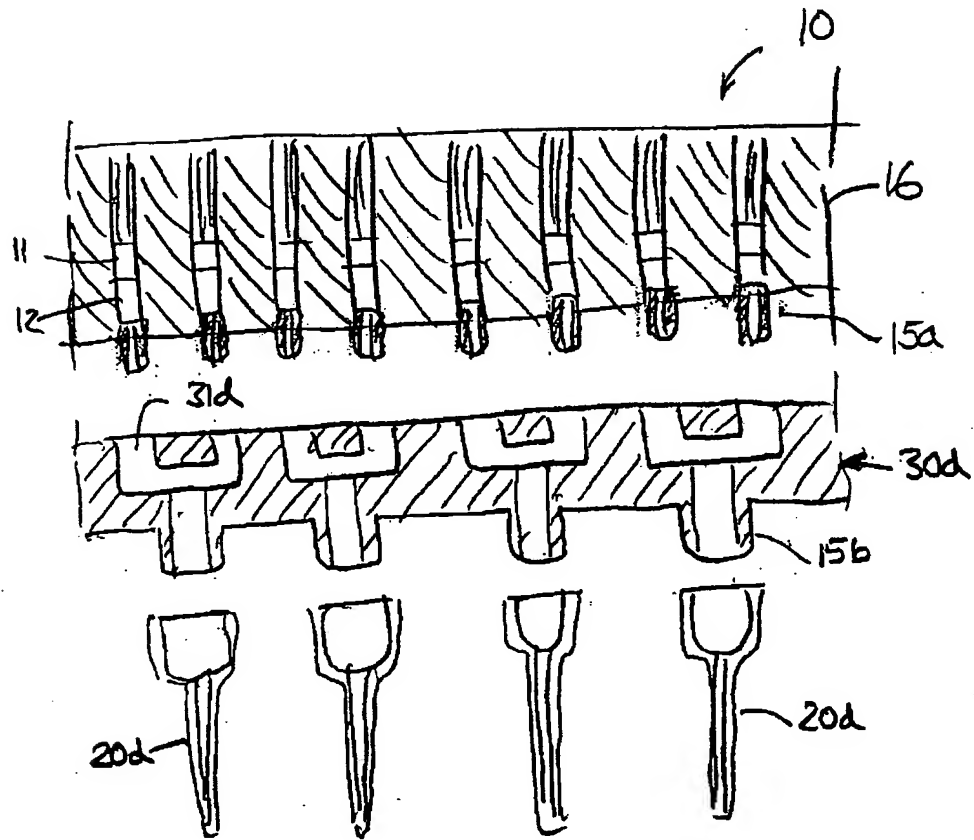


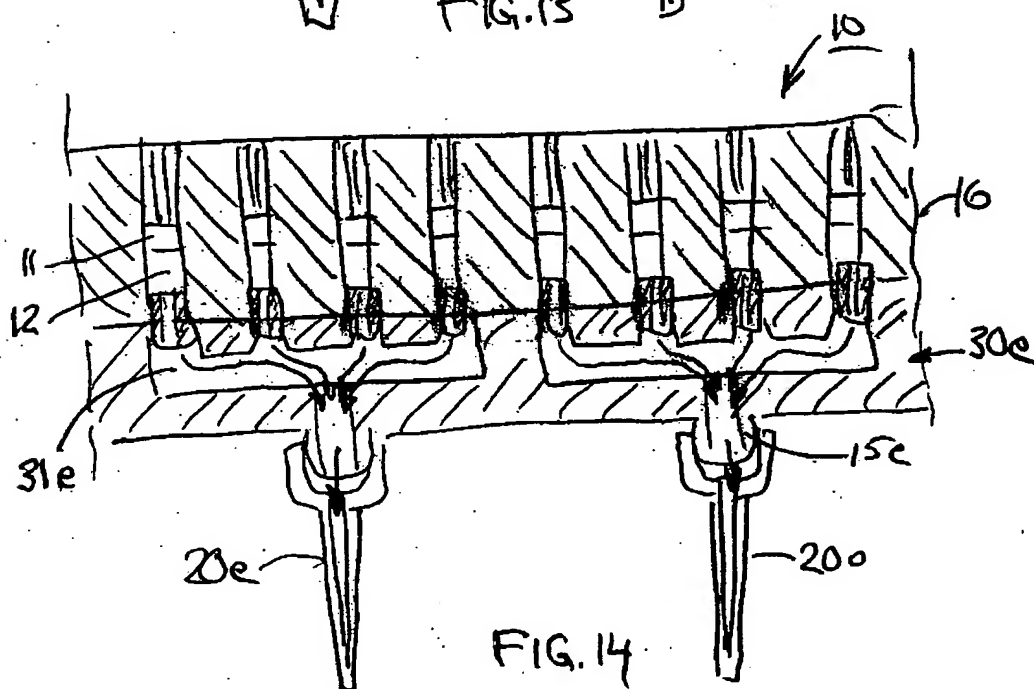
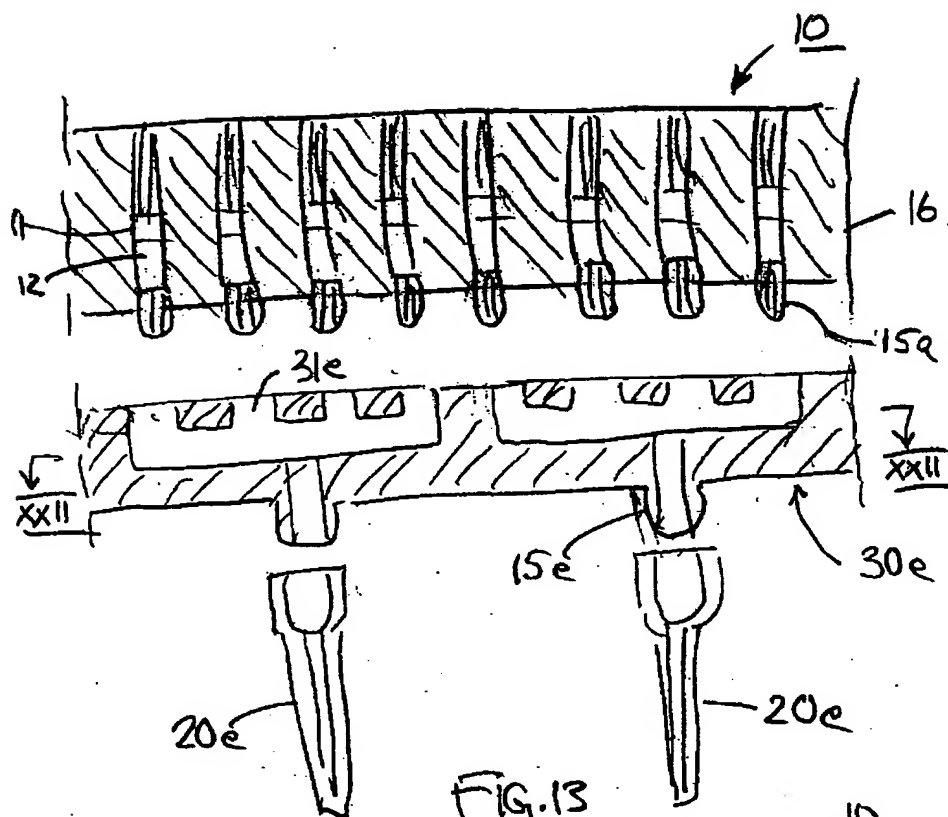
FIG. 6





L2





L2

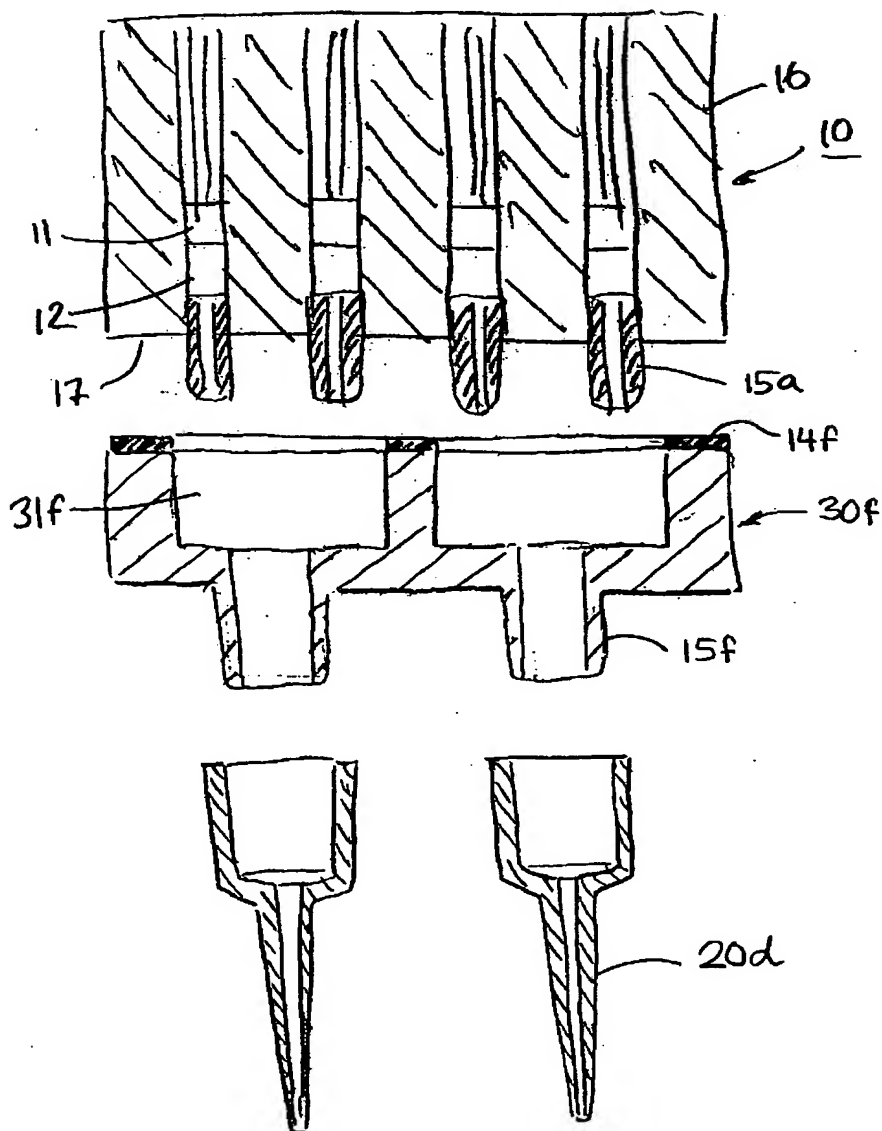


FIG. 15

L2

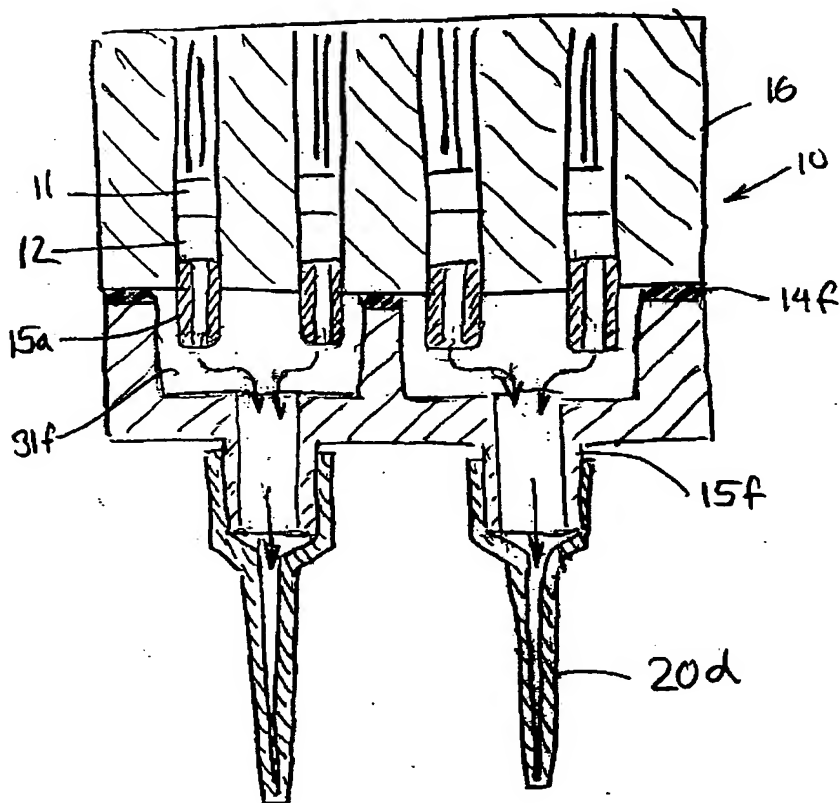
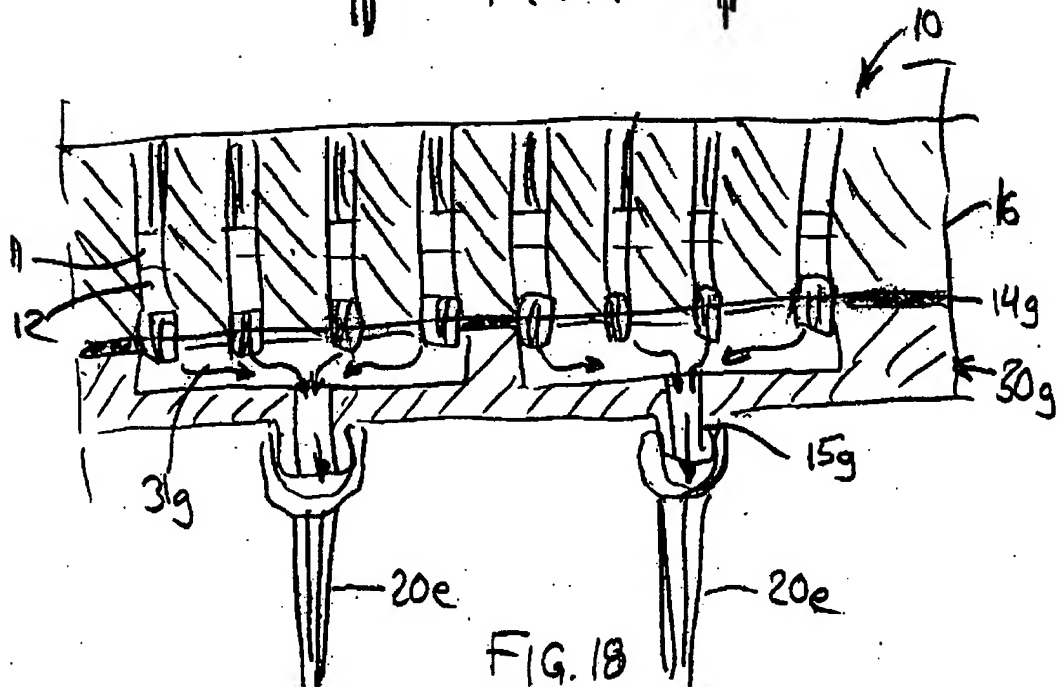
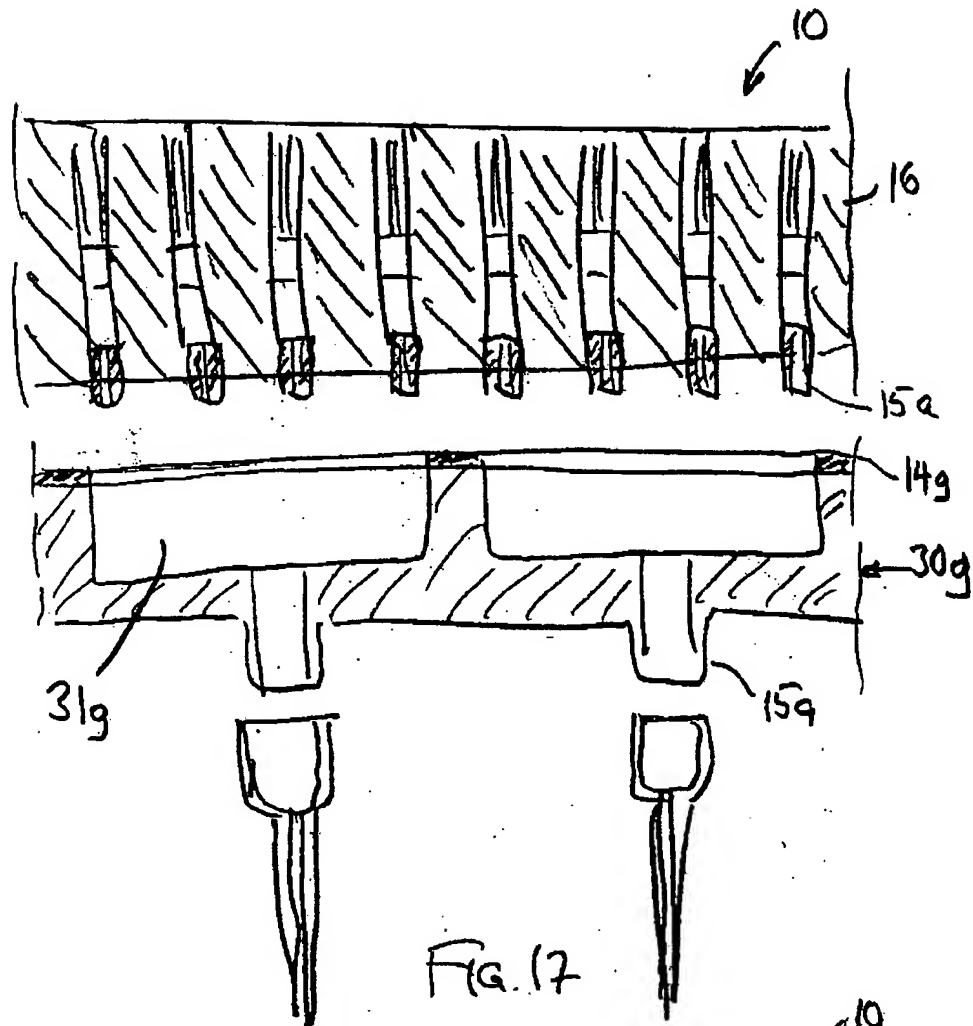


FIG. 16





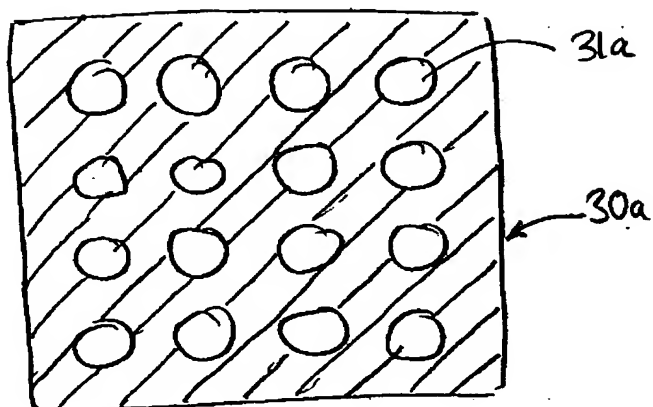


FIG. 19

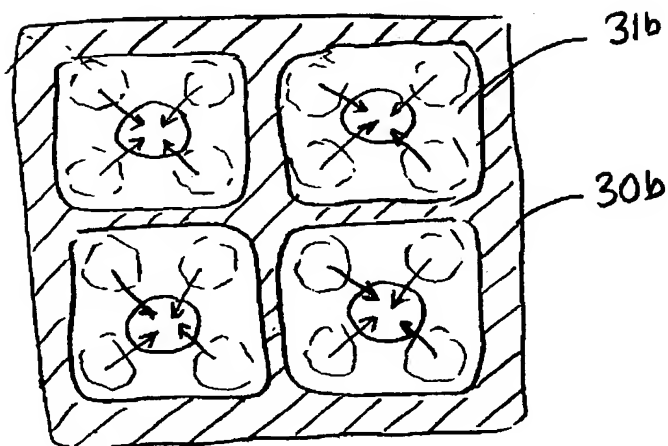


FIG. 20

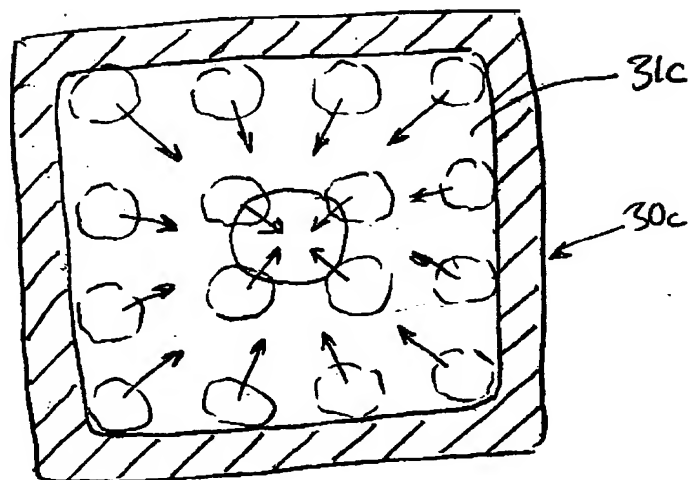


FIG. 21

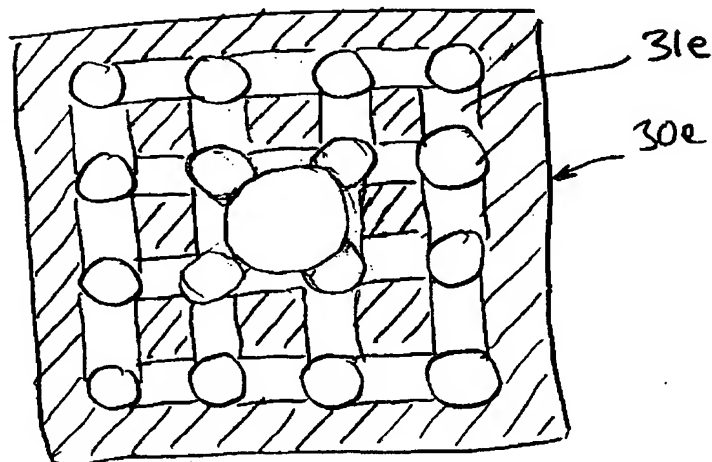


FIG. 22

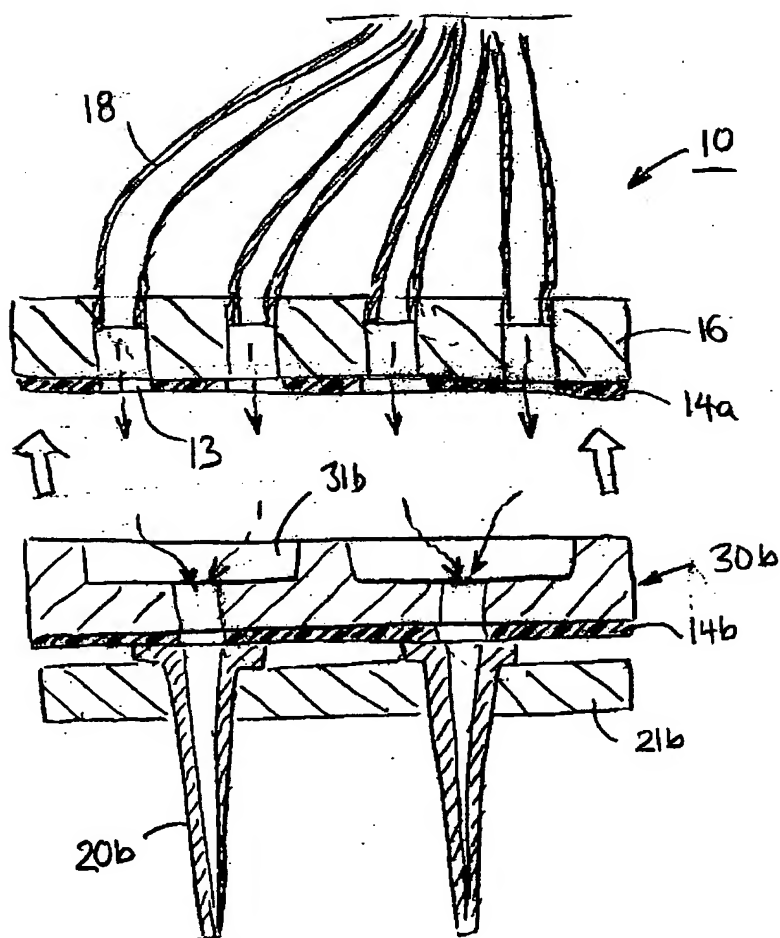


FIG. 23

L2

14

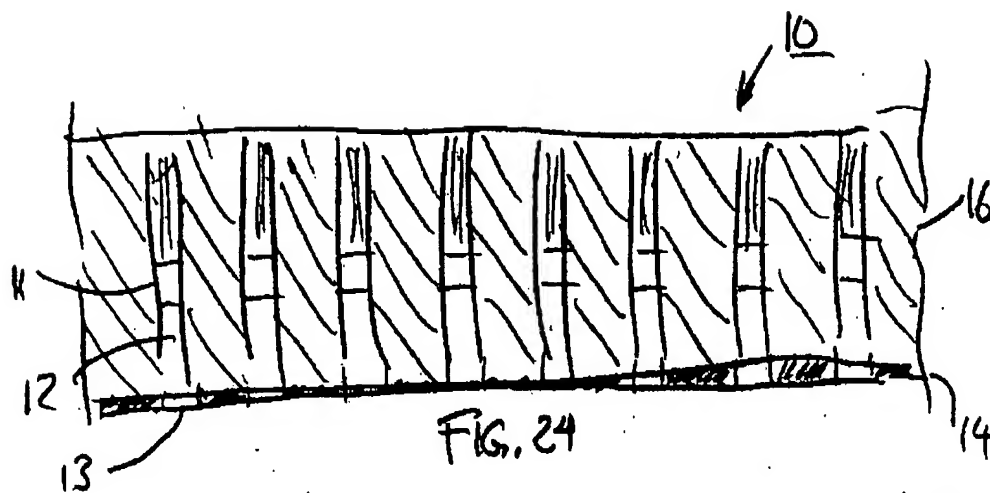


FIG. 24

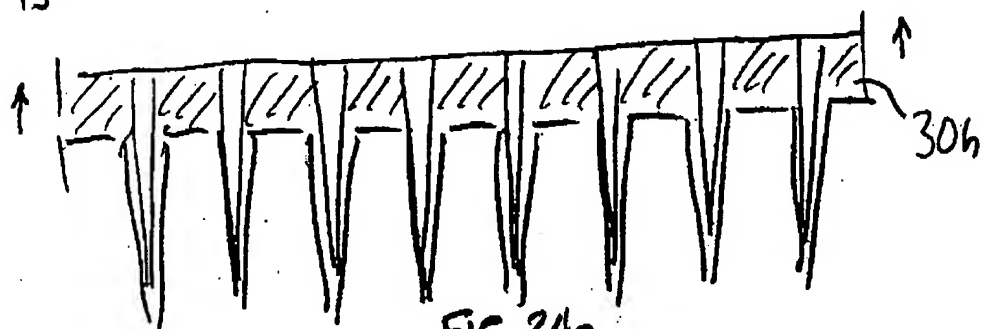


FIG. 24a

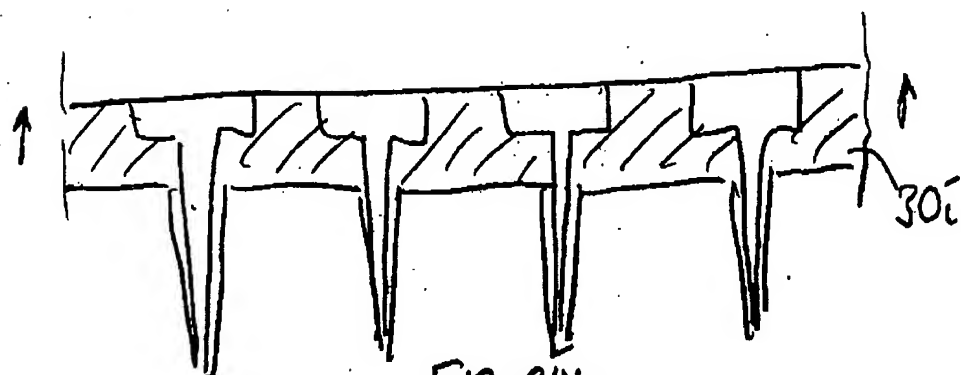


FIG. 24b

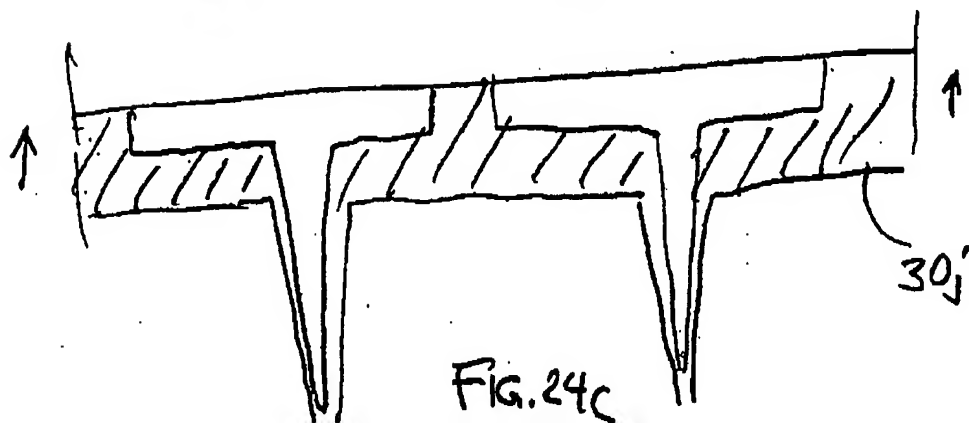


FIG. 24c

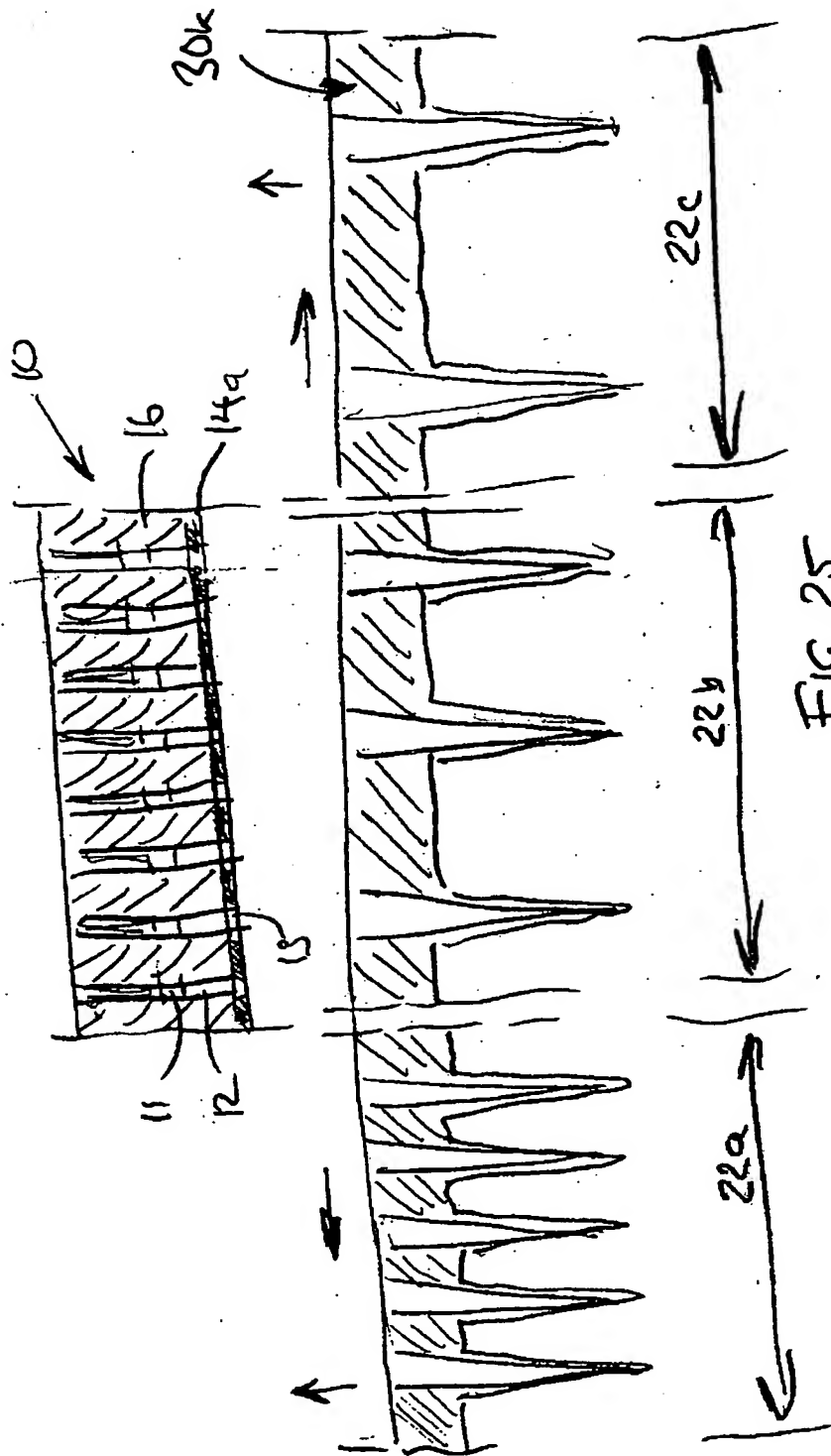
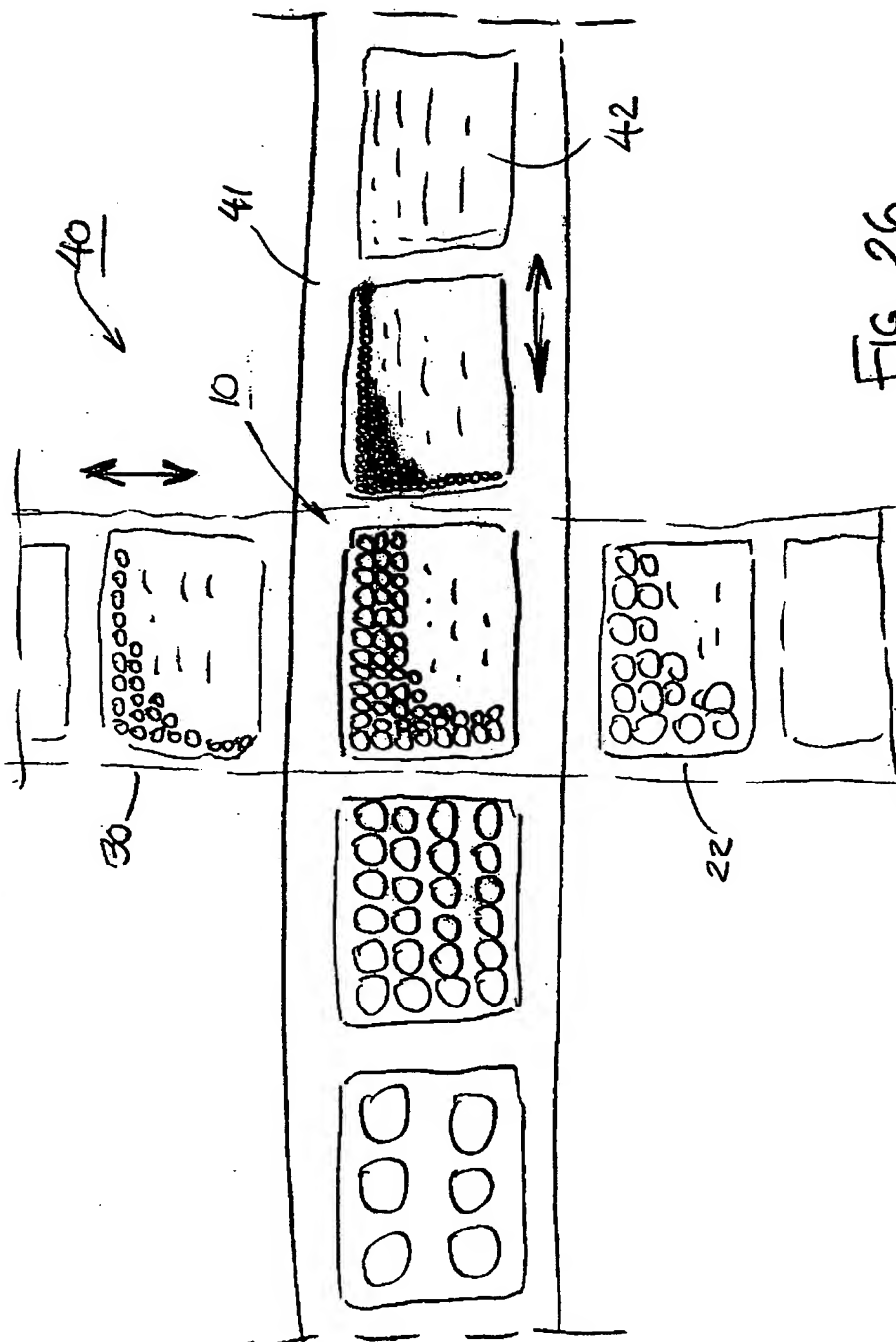


FIG. 25



12

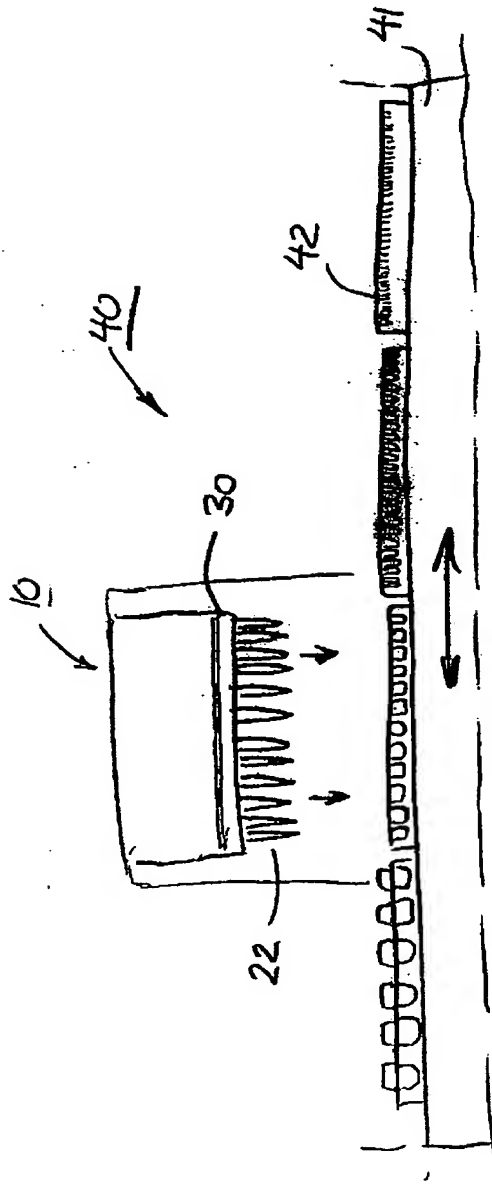
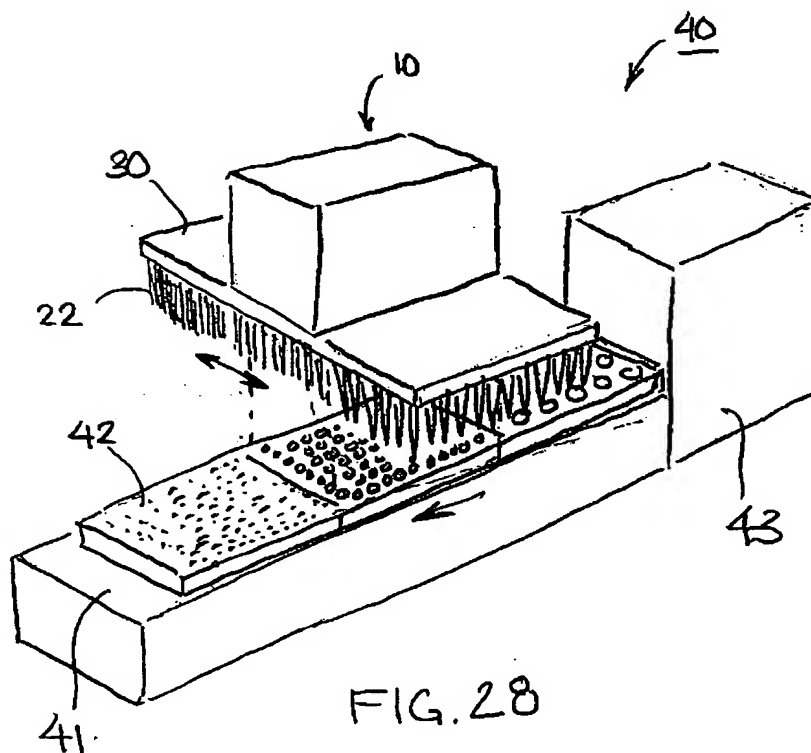


FIG. 27





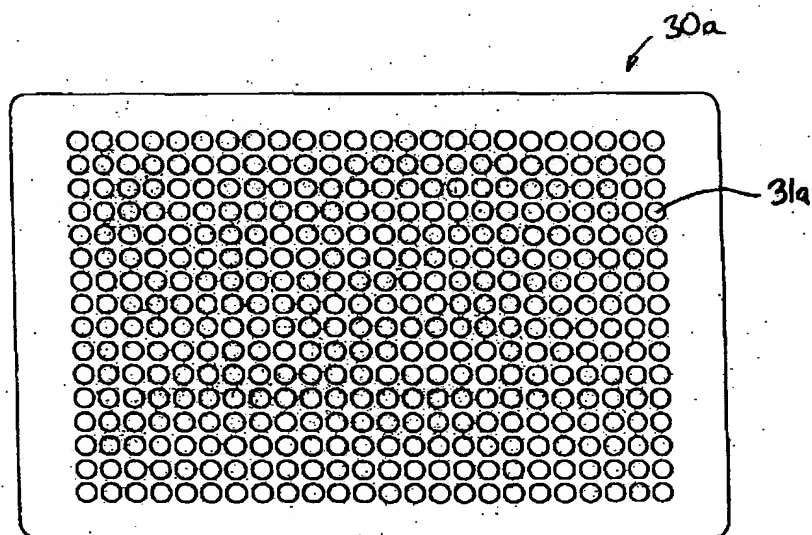


FIG. 29

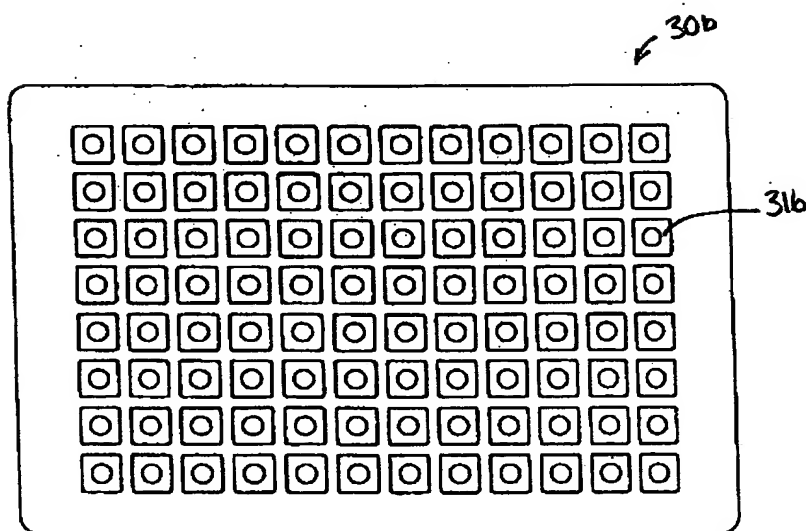


FIG. 30

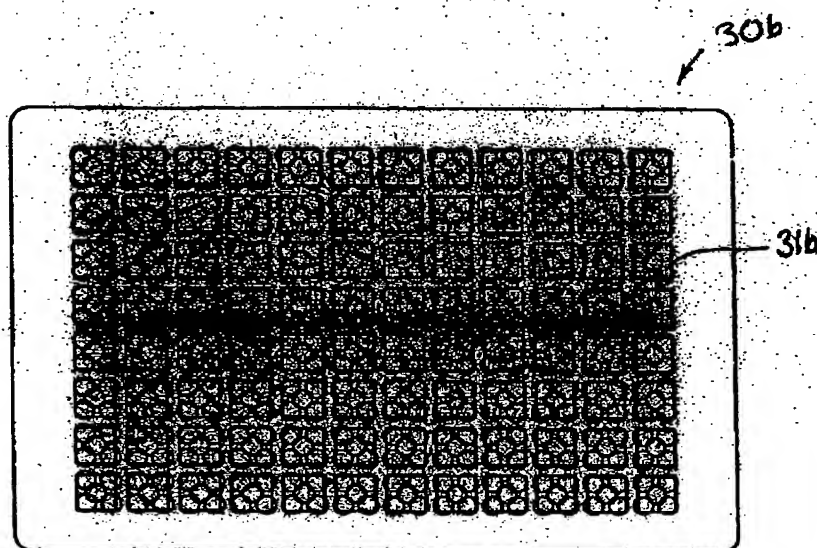
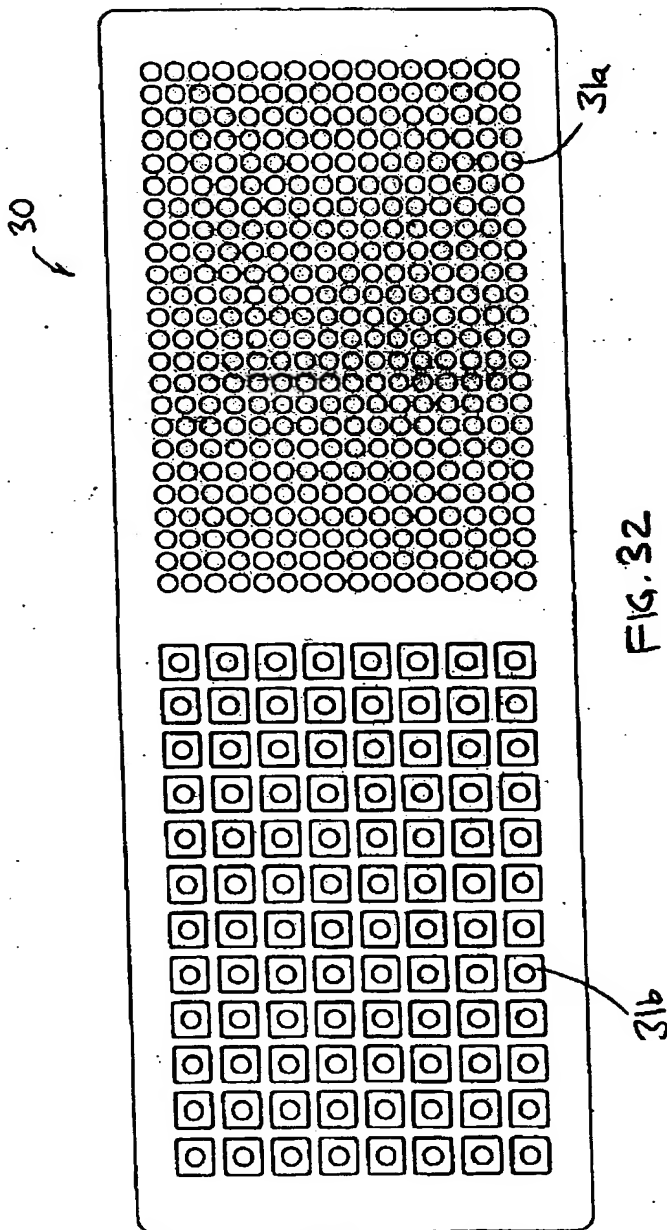


FIG. 31



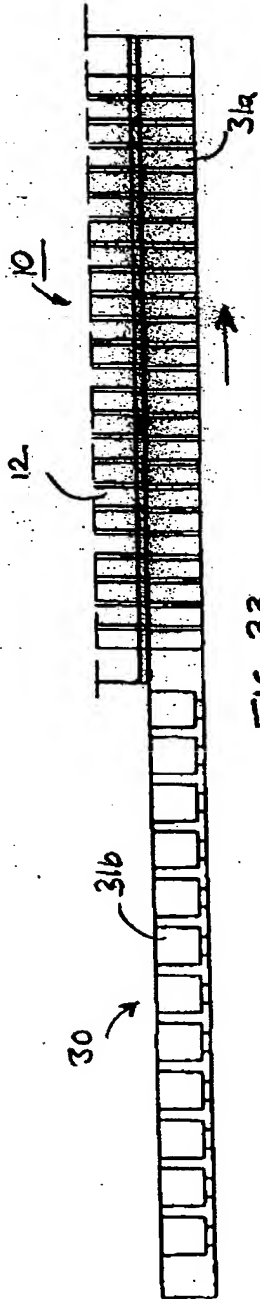


FIG. 33

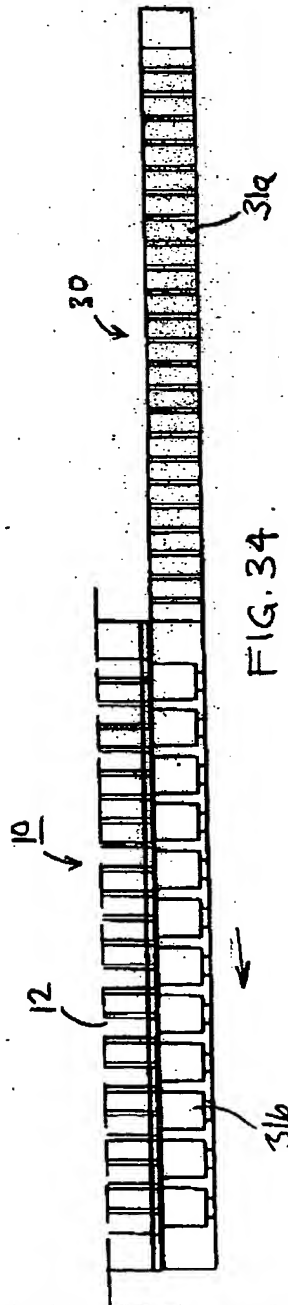


FIG. 34